

1 family member for:

JP10298127

Derived from 1 application.

**1 FLUOROALKYL ETHER COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION, AND
LIQUID CRYSTAL ELEMENT**

Publication info: **JP10298127 A - 1998-11-10**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-298127

(43) 公開日 平成10年(1998)11月10日

(51) Int.Cl.⁶
C 0 7 C 43/14
C 0 9 K 19/06
G 0 2 F 1/13

識別記号
5 0 0

F I
C 0 7 C 43/14
C 0 9 K 19/06
G 0 2 F 1/13

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数18 FD (全 74 頁)

(21) 出願番号 特願平9-121618

(22) 出願日 平成9年(1997)4月24日

(71) 出願人 000002071

チッソ株式会社
大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

(72) 発明者 矢野 紳一

愛知県江南市高屋町花戸155番地

(72) 発明者 加藤 龍二

愛知県海部郡立田村早尾南川並285番地の
9

(72) 発明者 阿部 一貴

愛知県岩倉市鈴井町北新溝廻間16番地の6

(72) 発明者 加藤 孝

千葉県市原市辰巳台東2丁目17番地

(74) 代理人 弁理士 高畠 靖世

最終頁に統く

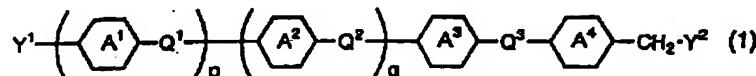
(54) 【発明の名称】 フルオロアルキルエーテル化合物、液晶組成物、及び液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 低粘性で、低温における溶解性が良好で、△εの絶対値が大きく、△nの値が比較的小さい液晶化合物を提供する。

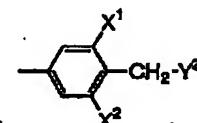
【解決手段】 化合物(1)を液晶化合物として用いる。

【化1】



(式中、環A¹～A⁴はシクロヘキシレン基、フェニレン基等；Q¹～Q³は-(CH₂)₂-、単結合等；Y¹はメチレン基が酸素で置換可能な炭素数1～15のアルキル基；Y²は一部のメチレン基が酸素、硫黄原子で置換した炭素数1～15の含フッ素アルキル基；p、qは0または1。但し、-環A⁴-CH₂-Y²が部分基

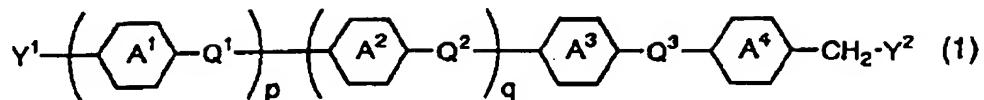
【化2】



(環A⁴はフェニレン基；X¹、X²は水素原子またはフッ素原子)で表される場合、Y²は分岐アルキル基。)

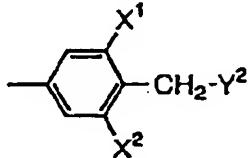
【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式(1)



(式中、環A¹、環A²、環A³、環A⁴はそれぞれ独立してシクロヘキサン環内の1個の炭素原子がケイ素原子に置き換わってもよいトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、または六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい1, 4-フェニレン基、ビリミジン-2, 5-ジイル基、ビリジン-2, 5-ジイル基、1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 3-ジチアノ-2, 5-ジイル基またはテトラヒドロチオピラン-2, 5-ジイル基を示し、Q¹、Q²、Q³はそれぞれ独立して-(CH₂)₂-、-(CH₂)₄-、-CH=CH-、-C≡C-、-CH₂O-、-OCH₂-、-(CH₂)₃O-、-O(CH₂)₃-、-COO-、-OCO-、-CF=CF-、-CF₂O-、-OCF₂-および単結合を示し、Y¹は炭素数1~15のアルキル基を示し、該アルキル基中の任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-によって置換されていてもよいが、2つ以上のメチレン基が連続して酸素原子に置換されることはなく、Y²は炭素数1~15のアルキル基を示し、該アルキル基中の任意の1つ以上の水素原子がフッ素原子に置換されており、該アルキル基中の任意の1つ以上のメチレン基は酸素原子または硫黄原子に置換されているが、2つ以上のメチレン基が連続して酸素原子または硫黄原子に置換されることはなく、pおよびqはそれぞれ独立して0または1を示し、化合物を構成する元素はその同位体で置換されていても良い。ただし、-環A⁴-CH₂-Y²が部分基

【化2】



(式中、環A⁴は1, 4-フェニレン基、X¹、X²はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子であり、Y²は前述の通りである。)で表される場合、Y²は分岐を有するアルキル基である。)で示されるフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項2】 一般式(1)において環A³がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A⁴が六員環上の1

【化1】

個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q³が単結合、pおよびqが0である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項3】 一般式(1)において環A³および環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q³が単結合、pおよびqが0である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項4】 一般式(1)において環A²および環A³がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q²およびQ³が単結合、pが0、qが1である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項5】 一般式(1)において環A²がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A³および環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q²およびQ³が単結合、pが0、qが1である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

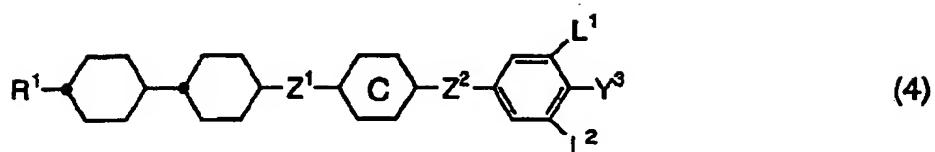
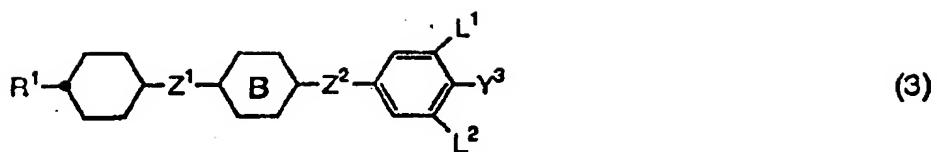
【請求項6】 一般式(1)において環A¹、環A²および環A³がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q¹、Q²およびQ³が単結合、pおよびqが1である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項7】 一般式(1)において環A¹および環A²がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A³および環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q¹、Q²およびQ³が単結合、pおよびqが1である請求項1に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【請求項8】 一般式(1)で表される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする、少なくとも2成分からなる液晶組成物。

【請求項9】 第一成分として請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式(2)、(3)および(4)

【化3】

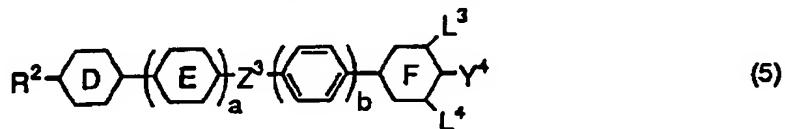


(式中、R¹は炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は、酸素原子または-CH=CH-で置換されてもよい。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。Y³はフッ素原子、塩素原子、OCF₃、OCF₂H、CF₃、CF₂H、CFH₂、OCF₂CF₂HまたはOCF₂CFHCF₃を示し、L¹およびL²は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示し、Z¹およびZ²は互いに独立して-(CH₂)₂-、-CH=CH-、-(CH₂)₄-、-COO-、-CF₂O-、-OCF₂-または単結合を示し、環Bはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基または水素原子

がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基を示し、環Cはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基または水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項10】 第一成分として請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式(5)および(6)

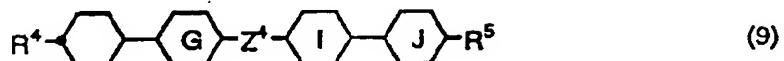
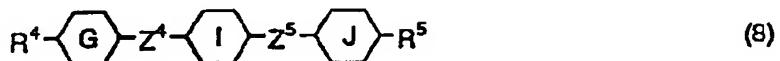
【化4】



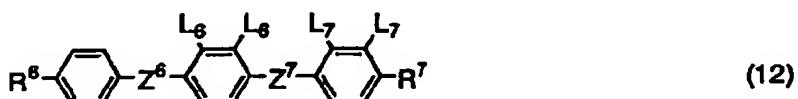
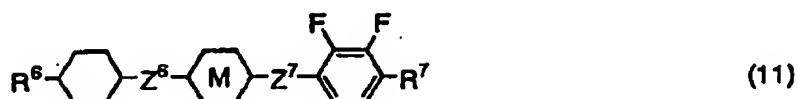
(式中、R²およびR³は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-で置換されていても良い。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。Y⁴は、CN基またはC≡C-CN基を示し、環Dはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、

1, 4-フェニレン基、ピリミジン-2, 5-ジイル基または1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基を示し、環Eはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基またはピリミジン-2, 5-ジイル基を示し、環Fはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基または1, 4-

フェニレン基を示し、Z³は1、2-エチレン基、-C=O-O-または単結合を示し、L³、L⁴およびL⁵は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示し、a、bおよびcは互いに独立して0または1を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。) からなる化合物群から選択される化合物を少な



(式中、R⁴およびR⁵は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-で置換されていても良い。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。環G、環Iおよび環Jは互いに独立して、トランス-1, 4-シクロヘキシレン基、ピリミジン-2, 5-ジイル基または1つ以上の水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基を示し、Z⁴およびZ⁵は互いに独立して、-(CH₂)₂-、-CH=CH-、-COO-、-C≡C-または単結合



(式中、R⁶およびR⁷は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣合わない任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-で置換されても良い。また、基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されても良い。環Kおよび環Mは互いに独立してトランス-1, 4-シクロヘキシレン、または1, 4-フェニレンを示し、L⁶およびL⁷は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示すが同時に水素原子を示すことなく、Z⁶およびZ⁷は互いに独立して、-CH₂CH₂-、-CH₂O-または単結合を示す。各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有す

くとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項11】 第一成分として請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として一般式(7)、(8)および(9)

【化5】

を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。) からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも 1 種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項12】 第一成分として、請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、一般式(10)、(11)および(12)

【化6】

ることを特徴とする液晶組成物。

【請求項13】 第一成分として、請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(10)、(11)および(12)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項14】 第一成分として、請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、前記一般式

(2)、(3)および(4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項15】 第一成分として、請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(5)および(6)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項16】 第一成分として、請求項1乃至7のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(2)、(3)および(4)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(5)および(6)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第四成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項17】 請求項8乃至16のいずれかに記載の液晶組成物に加えて、さらに1種以上の光学活性化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

【請求項18】 請求項8乃至17のいずれかに記載の液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は新規な液晶性化合物および液晶組成物に関し、さらに詳しくは2~4環の末端にフルオロアルキルエーテル部位を有する新規な液晶性化合物、およびこれらを含有する液晶組成物さらにはこの液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子に関する。

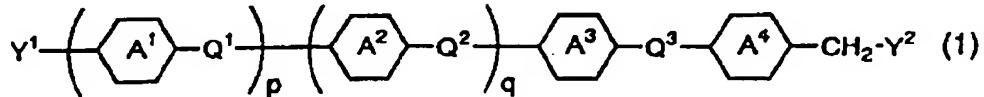
【0002】

【従来の技術】 液晶性化合物の特性である屈折率異方性、誘電率異方性を利用した表示素子はこれまで多数作られてきた。時計をはじめとして電卓、ワープロ、テレビ等にその表示素子は広く利用され、需要も年々高くなっている。液晶相は固体相と液体相の中間に位置し、相はネマチック相、スマクチック相、コレステリック相に大別され、そのうちネマチック相を利用した表示素子が現在最も広く利用されている。さらに液晶表示に応用されている表示方式としては電気光学効果に対して、TN(ねじれネマチック)型、DS(動的散乱)型、ゲストホスト型、DAP型等がある。現在までに研究段階のものを含め多くの液晶性化合物が世に知られているが、現在のところ单一の液晶性物質として表示素

子に封入され使用されている物質は存在しない。これは表示素子材料として期待される液晶性化合物は自然界の、特に表示素子として最も使用される頻度の高い室温を中心とする、なるべく広い温度領域で液晶相を示すものが望ましく、また使用される環境因子に対して十分安定であり、また表示素子を駆動させるに十分な物理的性質を持つものでなくてはならないのに対し単体としてこれらの条件を満たすものが見出されていないためである。そこで現在では数種の液晶性化合物または非液晶性化合物を混合してかような特徴を持つ組成物を調製し材料として実用に供している。これらの液晶組成物は使用環境下に通常に存在する水分、光、熱、空気等に対しても安定であることを要求される。また電場および電磁放射に対する安定性、さらには混合する液晶性化合物が互いに使用環境内で化学的に安定であることを必要とする。また液晶組成物はその屈折率異方性値(Δn)、誘電率異方性値($\Delta \epsilon$)、粘度(η)、電導度および弹性定数比 K_{33}/K_{11} (K_{33} :ベンド弹性定数、 K_{11} :スプレイ弹性定数)等の諸物性値は表示方式および素子の形状に依存して適當な値を取る必要がある。また液晶組成物中の各成分は、相互に良好な溶解性を持つことが重要である。

【0003】 液晶表示のカラー表示方式はTN型では薄膜トランジスタ(TFT)方式およびスーパーツイストネマチック(STN)方式が主流であり、これらの表示素子が量産されている。そのうちSTN方式はTFT方式と比較してパネル製造コストが安価であるため、そのシェアはSTN方式が優位であった。しかしながら、STN方式は視野角依存性が大きく、クロストーク発生、良好なコントラストが得られない等の諸問題があり、未だこれらの問題を克服する適切な解決策がない状態である。一方TFT方式は視野角依存性およびコントラストについてはSTN方式より良好であり、クロストーク発生もない。さらにTFT方式の製造コストが低下するにつれてTFT方式のシェアが大きくなり、STN方式とほぼ肩を並べるほどになった。現在のテレビ画面の主流はCRTであるがいざれ液晶ディスプレイ、しかもTFT方式にとて替わると予想される。これを実現するためにはCRTに匹敵する表示特性を有しなければならない。しかしながら、その特性は現在のTFT方式においては充分なものと言えない。すなわち、現在の技術で動画を表示することは可能であるが、その動画を表示する際に印加電圧に対する液晶分子の応答速度が遅いため残像が発生する点が特に挙げられる。高速応答化を実現するには1)セル厚を薄くする方法や2)低粘性の化合物を用いることにより達成できることが一般的に知られているが、セル厚を薄くして達成する方法では表示コントラストや視野角が Δn とセル厚(d)との積($\Delta n \cdot d$)に大きく影響するため、単にセル厚を薄くするだけでは表示コントラストや視野角の低下が生じ、良好な解

決策とは言えない。一方、使用する液晶材料の粘度を下げるることはスムーズに高速応答化を実現できる良好な手法である。現在 TFT 方式では一般にベンゼン環がフッ素原子、トリフルオロメチル基、トリフルオロメトキシ基等に置換された液晶性化合物が使用されている。しかしながら、これらの化合物は $\Delta \epsilon$ の絶対値が大きく応答速度の高速化および消費電力低下に有用であるが、粘度が高いため、液晶組成物に含むことのできる量は限られてしまう。また、応答速度の問題とは別に先に述べた $\Delta n \cdot d$ の値はある一定の値を有していないなければならないためセルの特性および製造上、セル厚を自在に変化させることはできず、セル厚に応じて Δn の値を調整しなければならない。不飽和結合を多く含む化合物は Δn の値が大きく、先に述べたようなフッ素置換化合物はベンゼン系化合物であるため必然的に Δn の値は大きくなる。セル厚が比較的厚い場合においては大きい Δn の値は不利な要素である。以上のように高品位の TFT 型液晶表示素子を提供するために液晶材料に要求される特性は複雑であり、それらの要求を満たす新たな液晶材料、言い換えれば液晶性化合物が要望されている。



(式中、環 A^1 、環 A^2 、環 A^3 、環 A^4 はそれぞれ独立してシクロヘキサン環内の 1 個の炭素原子がケイ素原子に置き換わってもよいトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、または六員環上の 1 個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されていてもよい 1, 4-フェニレン基、ビリミジン-2, 5-ジイル基、ビリジン-2, 5-ジイル基、1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基、テトラヒドロピラン-2, 5-ジイル基、1, 3-ジチアノ-2, 5-ジイル基またはテトラヒドロチオピラン-2, 5-ジイル基を示し、 Q^1 、 Q^2 、 Q^3 はそれぞれ独立して $-(CH_2)_2-$ 、 $-(CH_2)_4-$ 、 $-CH=CH-$ 、 $-C\equiv C-$ 、 $-CH_2O-$ 、 $-OCH_2-$ 、 $-(CH_2)_3O-$ 、 $-O(CH_2)_3-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CF=CF-$ 、 $-CF_2O-$ 、 $-OCF_2-$ および単結合を示し、 Y^1 は炭素数 1 ~ 15 のアルキル基を示し、該アルキル基中の任意のメチレン基は酸素原子によって置換されていてもよいが、2つ以上のメチレン基が連続して酸素原子または $-CH=CH-$ に置換されることはなく、 Y^2 は炭素数 1 ~ 15 のアルキル基を示し、該アルキル基中の任意の 1 つ以上の水素原子がフッ素原子に置換されており、該アルキル基中の任意の 1 つ以上のメチレン基は酸素原子または硫黄原子に置換されているが、2つ以上のメチレン基が連続して酸素原子または硫黄原子に置換されることはなく、 p および q はそれぞれ独立して 0 または 1 を示し、化合物を構成する元素はその同

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、開示されている従来の化合物に比べ、特に低粘性であり、かつ低温における溶解性が著しく良好であり、さらには $\Delta \epsilon$ の絶対値が大きく、 Δn の値が比較的小さいフルオロアルキルエーテル化合物、これを含む液晶組成物および該液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、すなわち本発明者らは、本明細書の一般式 (1) で表される化合物を鋭意検討したところ、これらの化合物は低粘性であり、かつ低温下での相溶性に著しく優れ、さらには $\Delta \epsilon$ の絶対値が大きく、 Δn の値が小さいことを見だし発明を完成するに至った。本願で特許請求される発明は以下のとおりである。

〔1〕 一般式 (1)

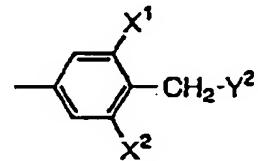
【0006】

【化7】

位体で置換されていても良い。ただし、-環 $A^4 - CH_2 - Y^2$ が部分基

【0007】

【化8】



(式中、環 A^4 は 1, 4-フェニレン基、 X^1 、 X^2 はそれぞれ独立して水素原子またはフッ素原子であり、 Y^2 は前述の通りである。) で表される場合、 Y^2 は分岐を有するアルキル基である。) で示されるフルオロアルキルエーテル化合物。

【0008】〔2〕 一般式 (1) において環 A^3 がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環 A^4 が六員環上の 1 個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい 1, 4-フェニレン基、 Q^3 が単結合、 p および q が 0 である前記〔1〕に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【0009】〔3〕一般式 (1) において環 A^3 および環 A^4 が六員環上の 1 個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい 1, 4-フェニレン基、 Q^3 が単結合、 p および q が 0 である前記〔1〕に記載のフルオロ

アルキルエーテル化合物。

【0010】〔4〕 一般式(1)において環A²および環A³がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q²およびQ³が単結合、pが0、qが1である前記〔1〕に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【0011】〔5〕 一般式(1)において環A²がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A³および環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q²およびQ³が単結合、pが0、qが1である前記〔1〕に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【0012】〔6〕 一般式(1)において環A¹、環A²および環A³がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q¹、

Q²およびQ³が単結合、pおよびqが1である前記

〔1〕に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

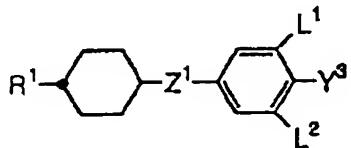
【0013】〔7〕 一般式(1)において環A¹および環A²がトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、環A³および環A⁴が六員環上の1個以上の水素原子がハロゲン原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基、Q¹、Q²およびQ³が単結合、pおよびqが1である前記〔1〕に記載のフルオロアルキルエーテル化合物。

【0014】〔8〕 一般式(1)で表される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする、少なくとも2成分からなる液晶組成物。

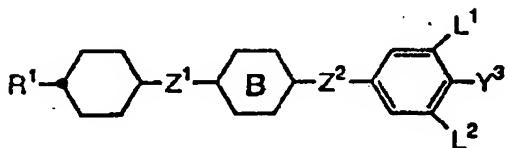
【0015】〔9〕 第一成分として〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般式(2)、(3)および(4)

【0016】

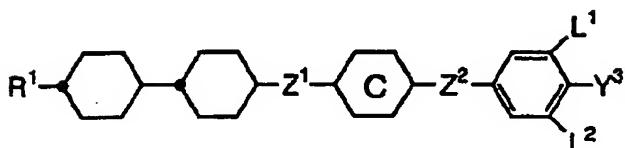
【化9】



(2)



(3)



(4)

(式中、R¹は炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は、酸素原子または-CH=CH-で置換されてもよい。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。Y³はフッ素原子、塩素原子、OCF₃、OCF₂H、CF₃、CF₂H、CFH₂、OCF₂CF₂HまたはOCF₂CFHCF₃を示し、L¹およびL²は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示し、Z¹およびZ²は互いに独立して-(CH₂)₂-、-CH=CH-、-(CH₂)₄-、-C

OO-、-CF₂O-、-OCF₂-または単結合を示し、環Bはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 3-ジオキサン-2, 5-ジイル基または水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基を示し、環Cはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基または水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1, 4-フェニレン基を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有す

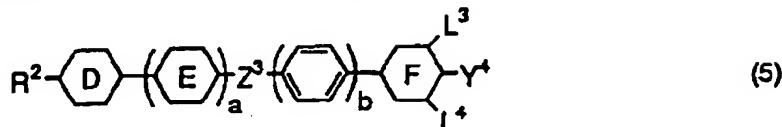
ることを特徴とする液晶組成物。

【0017】〔10〕 第一成分として前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、一般

式(5)および(6)

【0018】

【化10】



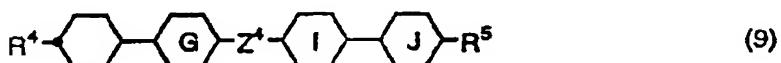
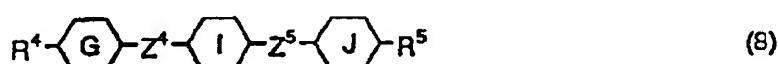
(式中、R²およびR³は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-で置換されていても良い。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。Y⁴は、CN基またはC≡C-CN基を示し、環Dはトランス-1,4-シクロヘキシレン基、1,4-フェニレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基または1,3-ジオキサン-2,5-ジイル基を示し、環Eはトランス-1,4-シクロヘキシレン基、水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1,4-フェニレン基またはピリミジン-2,5-ジイル基を示し、環Fはトランス-1,4-シクロヘキシレン基または1,4-フェニレン基を示し、Z³は1,2-エチレン基、-C

OO-または単結合を示し、L³、L⁴およびL⁵は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示し、a、bおよびcは互いに独立して0または1を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0019】〔11〕 第一成分として前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として一般式(7)、(8)および(9)

【0020】

【化11】



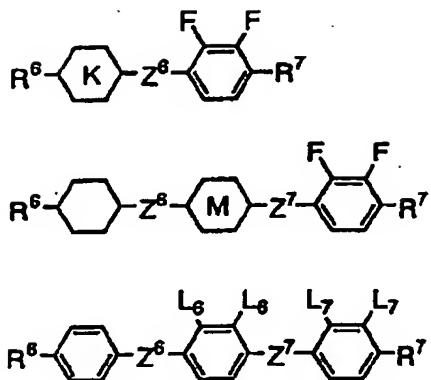
(式中、R⁴およびR⁵は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣り合わない任意のメチレン基は酸素原子または-CH=CH-で置換されていても良い。また基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されてもよい。環G、環Iおよび環Jは互いに独立して、トランス-1,4-シクロヘキシレン基、ピリミジン-2,5-ジイル基または1つ以上の水素原子がフッ素原子に置換されてもよい1,4-フェニレン基を示し、Z⁴およびZ⁵は互いに独立して、-(CH₂)₂-、-CH=CH-、-COO-、-C≡C-または単結合

を示す。また、各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0021】〔12〕 第一成分として、前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、一般式(10)、(11)および(12)

【0022】

【化12】



(式中、R⁶およびR⁷は互いに独立して炭素数1～10のアルキル基を示す。基中の隣合わない任意のメチレン基は酸素原子または-C=CH-で置換されても良い。また、基中の任意の水素原子はフッ素原子で置換されても良い。環Kおよび環Mは互いに独立してトランス-1,4-シクロヘキシレン、または1,4-フェニレンを示し、L⁶およびL⁷は互いに独立して水素原子またはフッ素原子を示すが同時に水素原子を示すことなく、Z⁶およびZ⁷は互いに独立して、-CH₂CH₂-、-CH₂O-または単結合を示す。各々の式中で使用されている各原子は、同位体をも含有して示す。)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0023】〔13〕 第一成分として、前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(10)、(11)および(12)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0024】〔14〕 第一成分として、前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種含有し、第二成分として、前記一般式(2)、(3)および(4)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる化合物群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0025】〔15〕 第一成分として、前記〔1〕～〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(5)および(6)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

【0026】〔16〕 第一成分として、前記〔1〕～

〔7〕のいずれかに記載のフルオロアルキルエーテル化合物を少なくとも1種類含有し、第二成分として、前記一般式(2)、(3)および(4)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第三成分として、前記一般式(5)および(6)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有し、第四成分として、前記一般式(7)、(8)および(9)からなる群から選択される化合物を少なくとも1種類含有することを特徴とする液晶組成物。

〔17〕 前記〔8〕～〔16〕のいずれかに記載の液晶組成物に加えて、さらに1種以上の光学活性化合物を含有することを特徴とする液晶組成物。

〔18〕 前記〔8〕～〔17〕のいずれかに記載の液晶組成物を用いて構成した液晶表示素子。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の一般式(1)で示す化合物は分子末端にフルオロアルキルエーテル部位を有する二～四環系の化合物であることを特徴とする。これらの化合物は、表示素子が使用される条件下において物理的および化学的にも極めて安定であることは勿論のこと、低温下でも液晶組成物への溶解性が良く、低粘性であり、△εの絶対値が大きく、△nの値が小さいことを特徴とする。

【0028】現在使用されている化合物においてパーフルオロメトキシフェニル基やジフルオロメトキシフェニル基等、ベンゼン環に直接酸素原子が結合しているフルオロアルキルエーテル部位を有する化合物は一般的に数多く知られている。しかしながら、本発明化合物は、環に直接酸素原子が結合しているフルオロアルキルエーテル基を有するのではなく、環にメチレン基が1つ結合し、そのメチレン基とフルオロアルキルエーテル基が結合しているものである。

【0029】本発明と類似したものとしてDE4425642A1の開示があるが、そこに明示されている化合物は△εが正となる化合物であり、しかもその構成化合物中のフルオロアルキル基は直鎖のもののみである。

【0030】本発明者らはDE4425642A1の一般式Iに示される化合物において、そのフルオロアルキ

ル基を分岐をもつフルオロアルキル基に置換した化合物を鋭意検討したところ、分岐をもつフルオロアルキル基の置換により融点が著しく下がり、それに伴い低温側へ液晶相温度範囲が広がることを見出した。本発明の化合物の使用により、極寒地、宇宙空間など現在液晶ディスプレイが使用されている温度領域よりもはるか低温域での液晶ディスプレイの使用が可能である。

【0031】さらに、本発明の化合物は最近視野角拡大と言う目的から開発されたインープレーンスイッチングモード（IPS）等の表示素子にも有用である。すなわち、IPSには $\Delta\epsilon$ が負の液晶性化合物が用いられる場合もあり、発明者らの検討の結果、本発明化合物がその要求に答えるべき特性を有することを見出した。これらのことは上述のDE4425642A1からは容易には見出せないことは明白である。

【0032】本発明化合物においては、分子構成要素のうち環構造または側鎖の構造を適当に選ぶことで所望の物性値を任意に調整することが可能である。よって、本発明の化合物を液晶組成物の成分として用いた場合、良好な特性、詳しくは

- 1) 極低温下においても結晶の析出、スメクチック相の発現が見られない安定したネマチック液晶組成物を調製できる。
- 2) 低粘性であり $\Delta\epsilon$ の絶対値が大きいため応答速度の向上が見られる。
- 3) Δn の値が比較的小さいのでセル厚に応じた液晶組成物の調製が容易である。
- 4) 低温側の液晶相温度範囲が広い。

などの特性を示し外部環境に対して安定であり、使用温度領域の拡大、低電圧駆動、高速応答ならびに高コントラストの実現が可能な新規な液晶組成物および液晶表示

素子を提供し得る。

【0033】言うまでもなく本発明の化合物はいずれも好適な物性を示すが（1）式の環A¹、環A²、環A³、環A⁴、Q¹、Q²、Q³、Y¹、Y²、pおよびqを適切に選択した化合物を使用することで目的に応じた液晶組成物を調製できる。

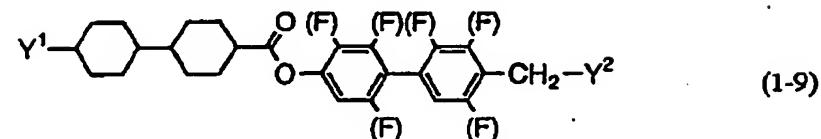
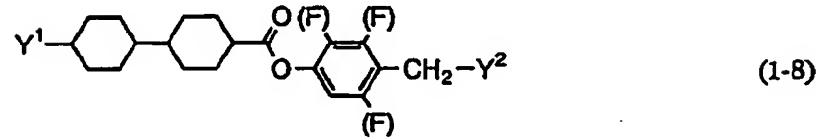
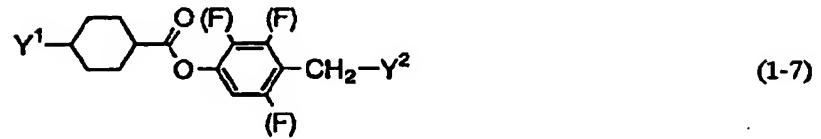
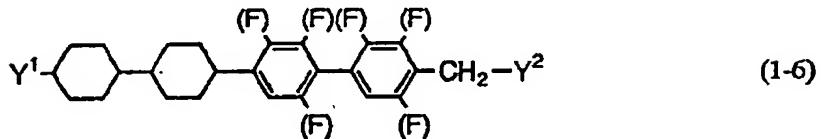
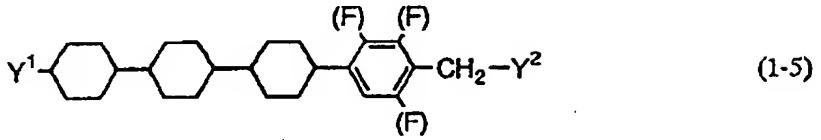
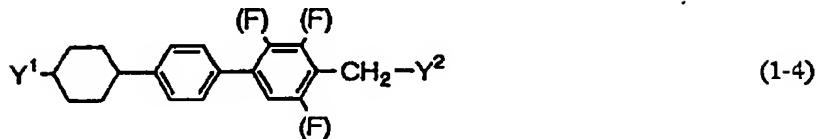
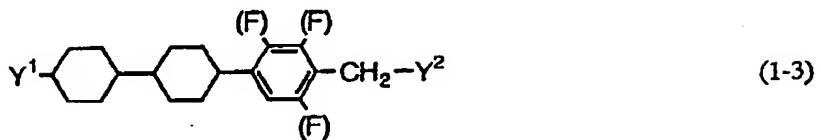
【0034】すなわち、液晶相温度領域が低温側のものが必要であれば二環もしくは三環系の化合物を適宜選択すればよく、逆に高温側のものが必要であれば四環系の化合物を適宜選択すればよく、低粘性のものが必要であればその環数に応じて環A¹、A²、A³においてトランスー1, 4-シクロヘキシレン基をそれぞれ独立して適宜選択すればよく、より正に大きな誘電率異方性値が必要であれば、その環数に応じて環A¹、環A²、環A³、環A⁴において2, 6位にフッ素置換された1, 4-フェニレン基を適宜選択すればよく、より負に大きな誘電率異方性値が必要であれば、その環数に応じて環A¹、環A²、環A³、環A⁴において2, 3位にフッ素置換された1, 4-フェニレン基を適宜選択すればよく、より大きな屈折率異方性値が必要であればその環数に応じて環A¹、環A²、環A³において1, 4-フェニレン基を適宜選択すればよい。

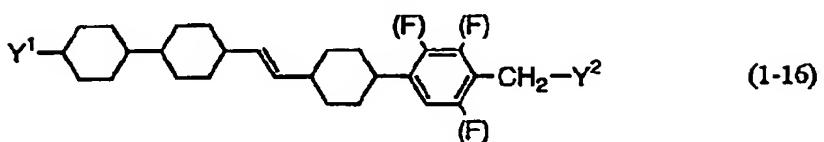
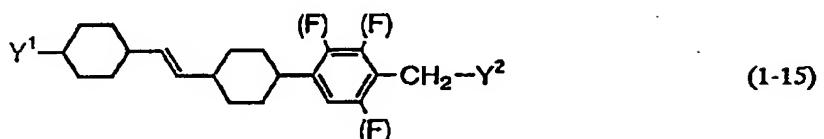
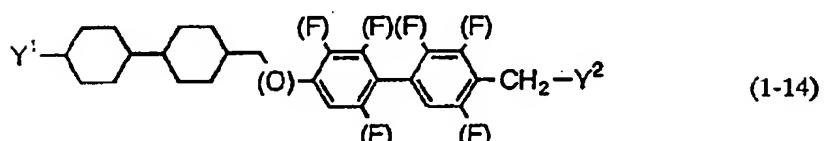
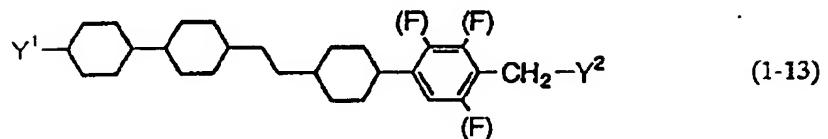
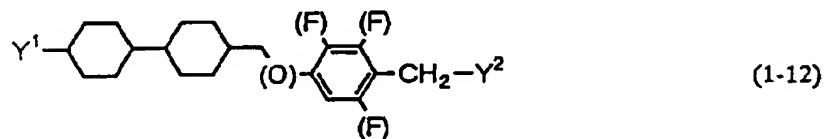
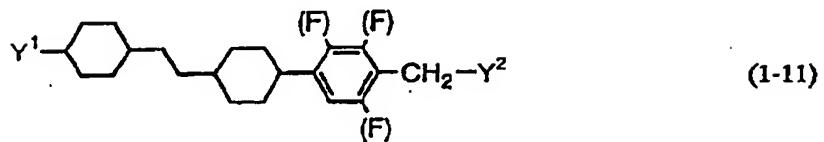
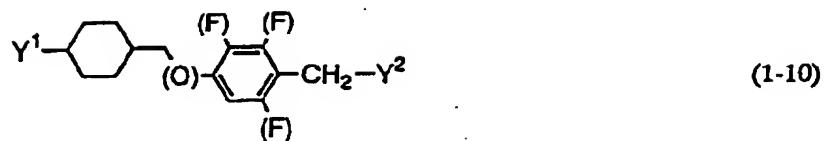
【0035】また、1, 4-フェニレン基上にフッ素置換したものは特に優れた低温溶解性を示す。さらに、強誘電液晶および反強誘電液晶に使用したいのであればY²は不齊炭素を含むものにすればよい。

【0036】一般式（1）で表される化合物の中で特に好ましいものとして、下記の一般式（1-1）～（1-16）で表される化合物を挙げることができる。

【0037】

【化13】





(式中、環A¹、環A²、環A³、環A⁴、Y¹およびY²は前記と同一の意味を表す)

上記化合物において、Y¹は炭素数1～15のアルキル基およびその基中のメチレン基が酸素原子または-CH=CH-で置換された基、例えば、アルコキシ基、アルコキシアルキル基、アルケニル基、アルケニルオキシ基、アルケニルオキシアルキル基もしくはアルキルオキシアルケニル基等であるが、その中でも特に好ましい基は、メチル、エチル、プロピル、ブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、メトキシ、エトキシ、プロポキシ、ブトキシ、ペンチルオキシ、ヘキシルオキシ、ヘプチルオキシ、オクチルオキシ、メトキシメチル、エトキシメチル、プロポキシメチル、ブトキシメチル、メトキシエチル、エトキシエチル、プロポキシエチル、メトキシプロピル、エトキシプロピル、プロポキシプロピル、ビニル、1-ブロペニル、2-ブロペニル、

1-ブテニル、2-ブテニル、3-ブテニル、1-ペニテニル、2-ペニテニル、3-ペニテニル、4-ペニテニル、2-ブロペニルオキシ、2-ブテニルオキシ、2-ペニテニルオキシ、4-ペニチニルオキシ、メトキシ-1-ブロペニル、メトキシ-1-ペニテニル、メトキシ-3-ペニテニルであり、Y²は炭素数1～15のフルオロアルキル基中メチレン基が酸素原子または硫黄原子で置換された基、例えばフルオロアルコキシ基、アルコキシフルオロアルキル基、フルオロアルコキシアルキル基、フルオロアルコキシフルオロアルキル基、フルオロアルキルチオ基、アルキルチオフルオロアルキル基、フルオロアルキルチオアルキル基、フルオロアルキルチオフルオロアルキル基であるが、その中でも特に好ましい基は下記に示されるものを挙げることができる。

【0039】

【化15】

 $-Y^2$

直鎖：

$-\text{OCH}_2\text{CF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{C}_2\text{F}_5$ $-\text{OCH}_2\text{C}_3\text{F}_7$ $-\text{OCH}_2\text{C}_4\text{F}_9$
 $-\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{H}$ $-\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CH}_2\text{F}$ $-\text{OCH}_2(\text{CF}_2)_2\text{CF}_2\text{H}$ $-\text{OCH}_2(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{F}$
 $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CF}_2\text{H}$ $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}_2\text{F}$
 $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{C}_2\text{F}_5$ $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}(\text{F})\text{CF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}(\text{F})\text{CF}_2\text{H}$
 $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}(\text{F})\text{CH}_2\text{F}$ $-\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CH}(\text{F})\text{CF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CH}(\text{F})\text{CF}_2\text{H}$
 $-\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CH}(\text{F})\text{CH}_2\text{F}$ $-\text{OCH}_2(\text{CF}_2)_2\text{CF}_2\text{H}$ $-\text{OCH}_2(\text{CF}_2)_2\text{CH}_2\text{F}$
 $-\text{CH}_2\text{OCF}_3$ $-\text{CH}_2\text{OC}_2\text{F}_5$ $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCF}_3$ $-\text{CH}_2\text{CF}_2\text{OCF}_3$
 $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{F})\text{OCF}_3$ $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{F})\text{OCF}_2\text{H}$ $-\text{CH}(\text{F})\text{CF}_2\text{OCF}_3$
 $-\text{OCH}_2\text{OCF}_2\text{OCF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{OCH}(\text{F})\text{OCF}_3$

分岐鎖：

$-\text{OCH}(\text{CF}_3)_2$ $-\text{OC}(\text{CF}_3)_3$ $-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CF}_3)_2$ $-\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)_2$
 $-\text{CH}_2\text{OCH}(\text{CF}_3)_2$ $-\text{CH}_2\text{OC}(\text{CF}_3)_3$ $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)_2$
 $-\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_3$ $-\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_2\text{F}_5$ $-\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OC}_3\text{F}_7$
 $-\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_2\text{H})\text{OCF}_3$ $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_3$ $-\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}(\text{CF}_2\text{H})\text{OCF}_3$
 $-\text{OCH}_2\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{OCF}_3$

以下、本発明の液晶組成物に関して説明する。本発明に係る液晶組成物は、一般式(1)で表される化合物の少なくとも1種類を0.1~9.9重量%の割合で含有することが、優良な特性を発現せしめるために好ましい。

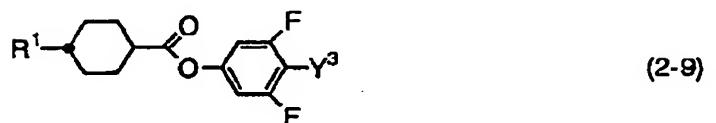
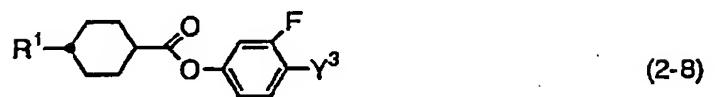
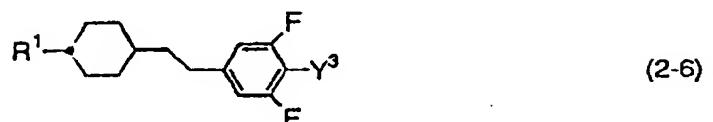
【0040】さらに詳しくは、本発明により提供される液晶組成物は、一般式(1)で表される化合物を少なくとも1種類含有する第一成分に加え、液晶組成物の目的に応じて一般式(2)~(9)で表される化合物群から

任意に選択される化合物を任意の割合で混合することにより完成する。

【0041】本発明に用いられる一般式(2)~(4)の化合物として、好ましくは以下の化合物を挙げることができる。(式中、R¹およびY³は前記と同一の意味を示す。)

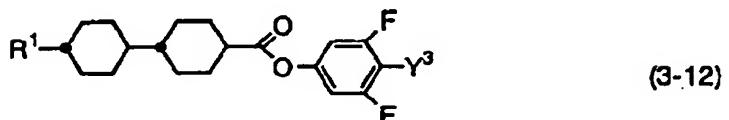
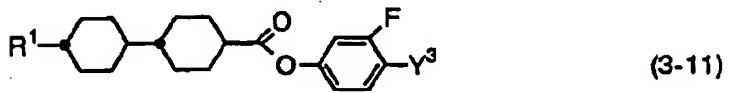
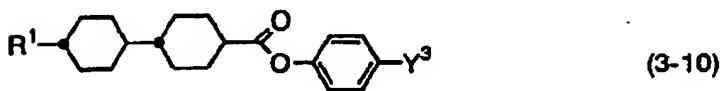
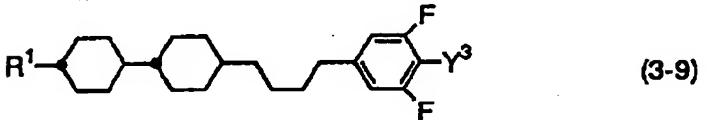
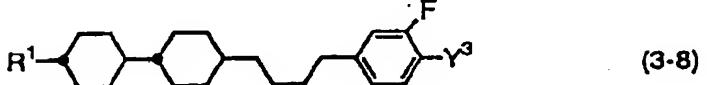
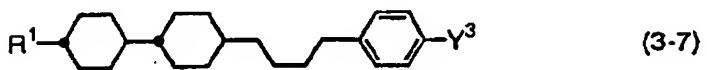
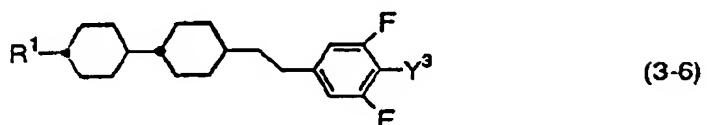
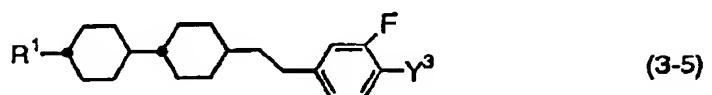
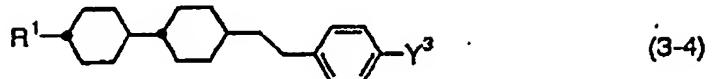
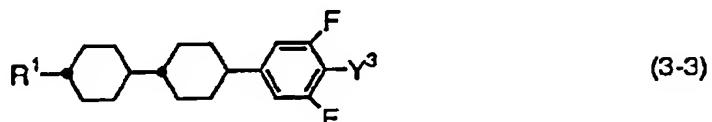
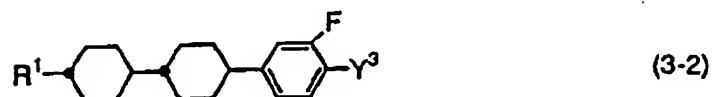
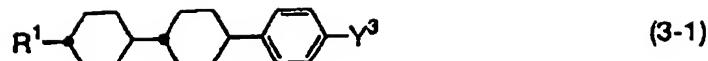
【0042】

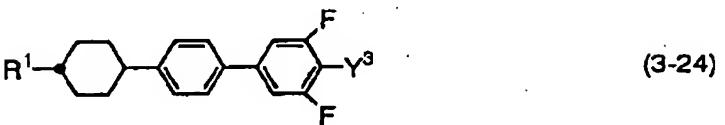
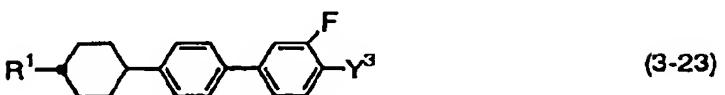
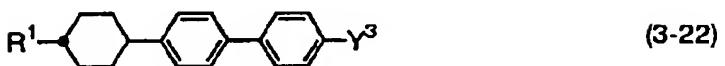
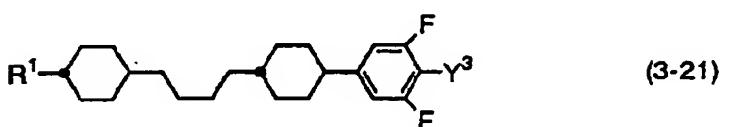
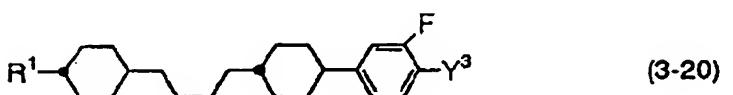
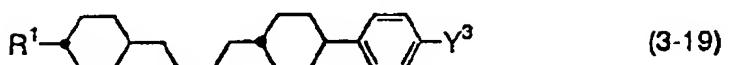
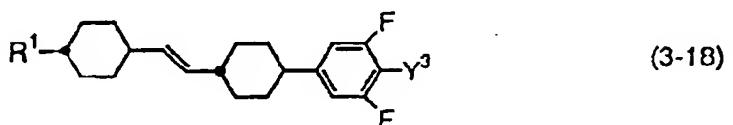
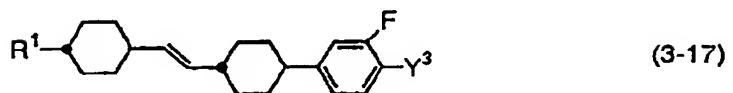
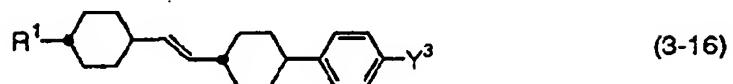
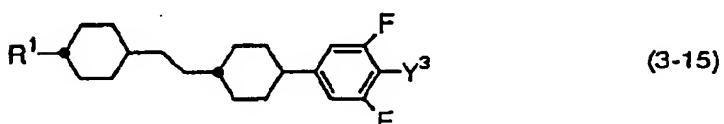
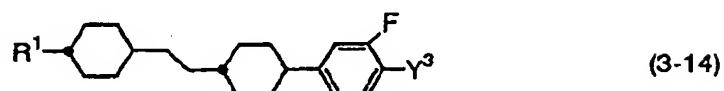
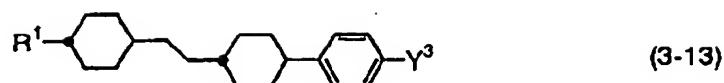
【化16】

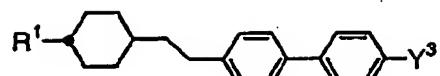


【0043】

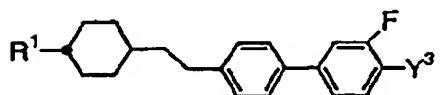
【化17】



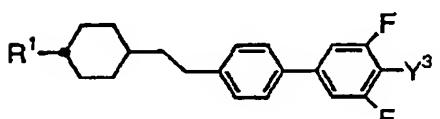




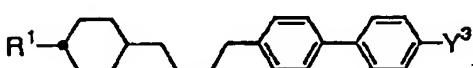
(3-25)



(3-26)



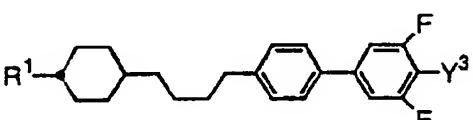
(3-27)



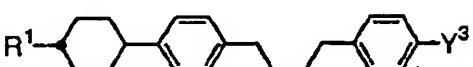
(3-28)



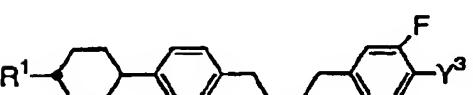
(3-29)



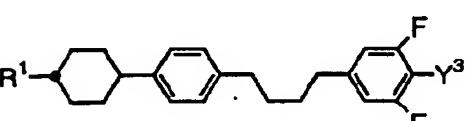
(3-30)



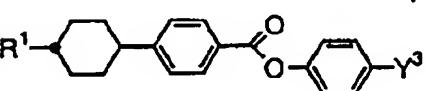
(3-31)



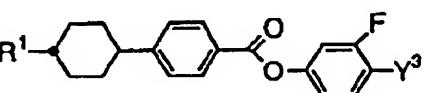
(3-32)



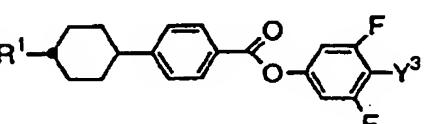
(3-33)



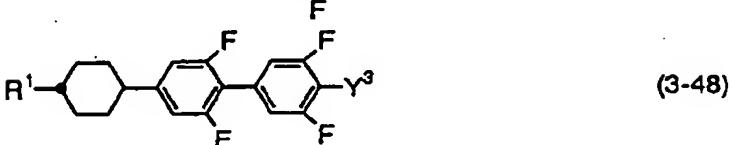
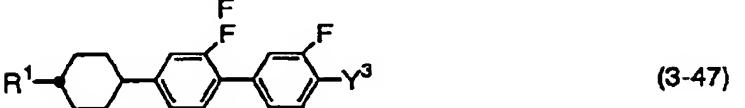
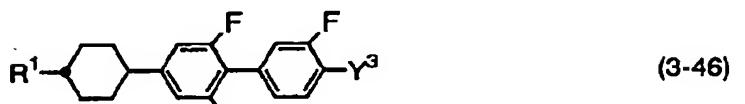
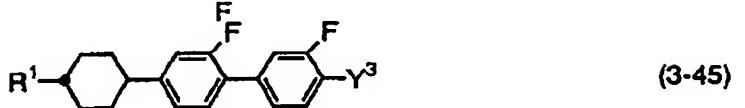
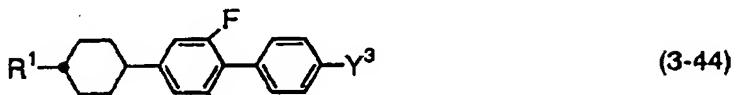
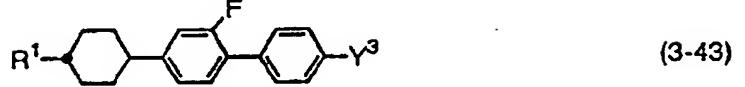
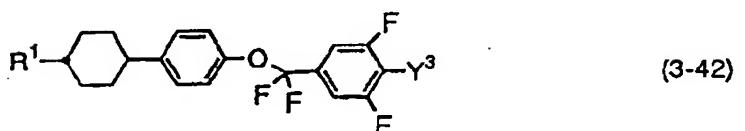
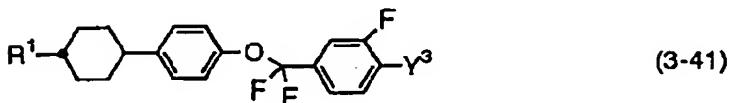
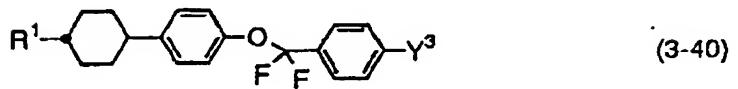
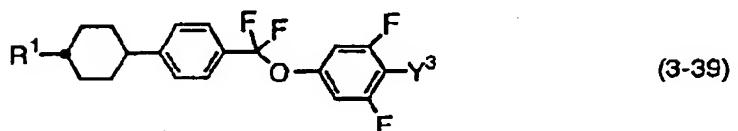
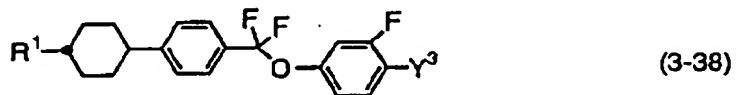
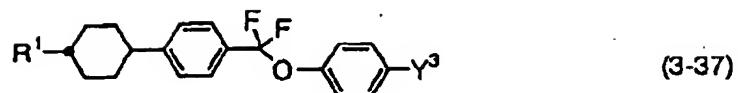
(3-34)

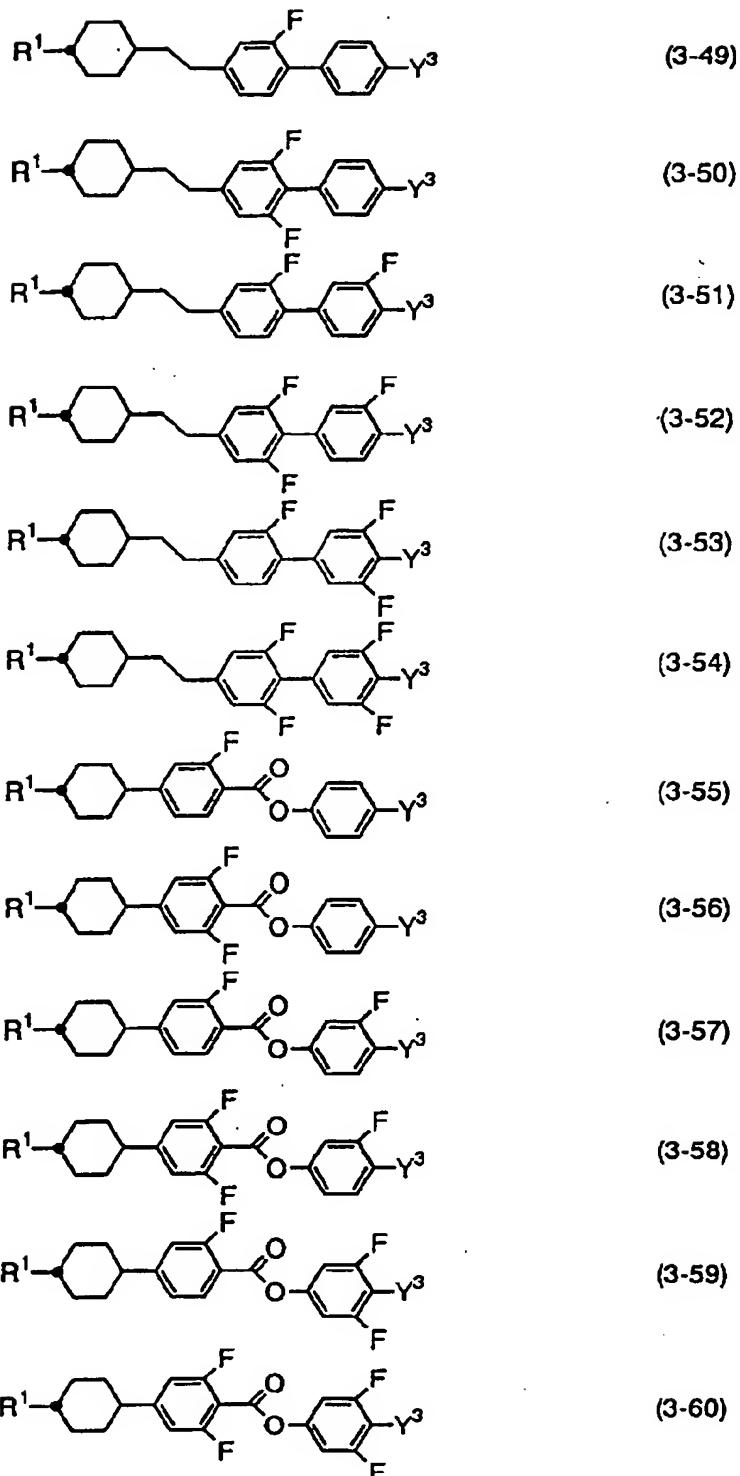


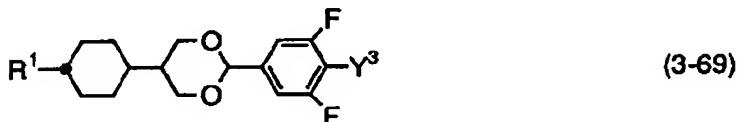
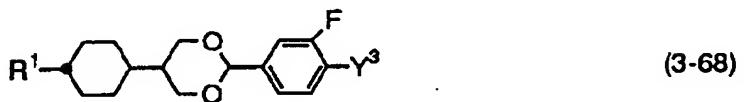
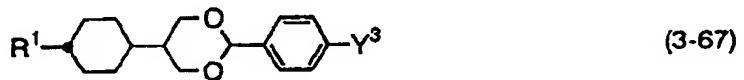
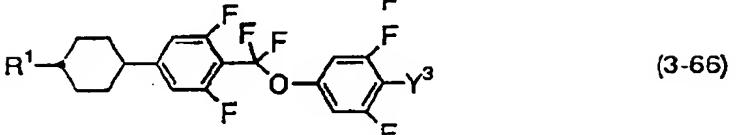
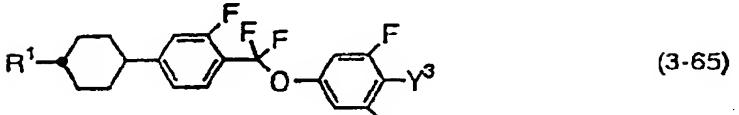
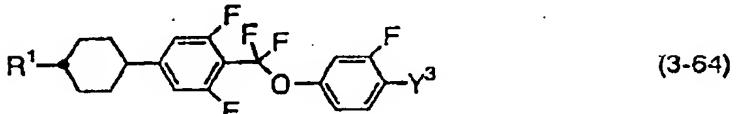
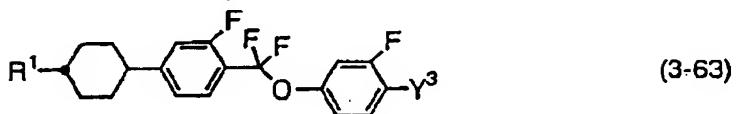
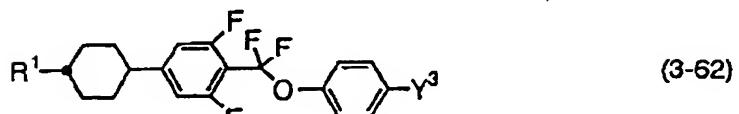
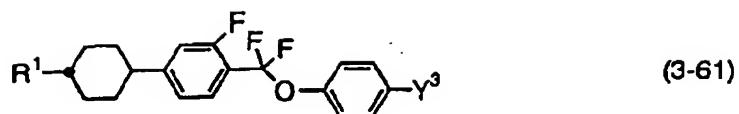
(3-35)



(3-36)

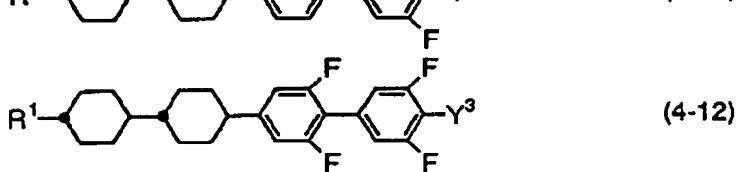
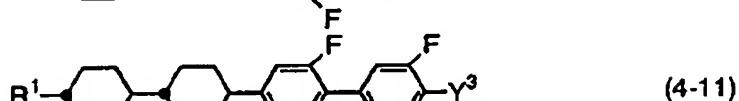
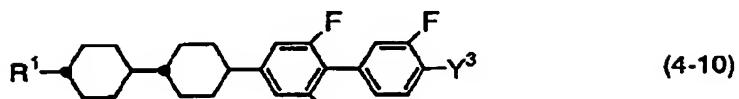
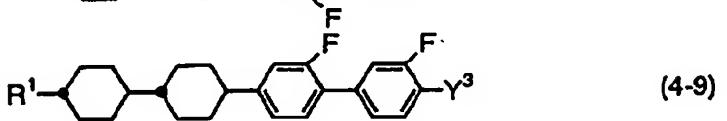
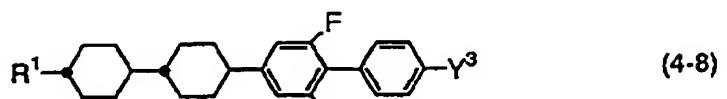
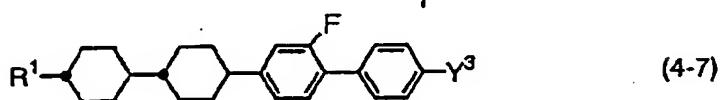
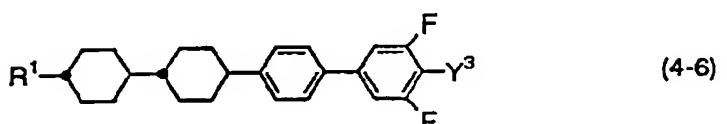
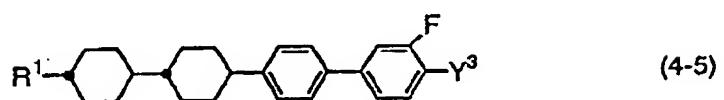
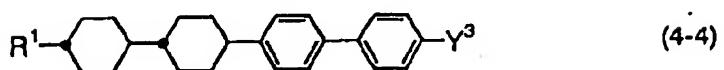
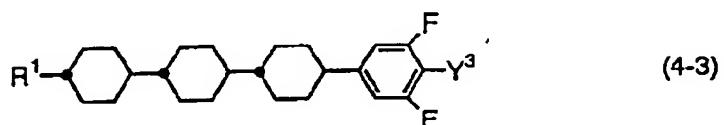
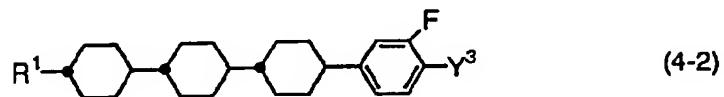
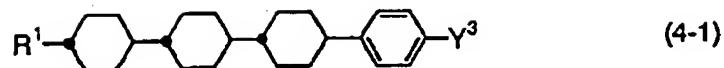


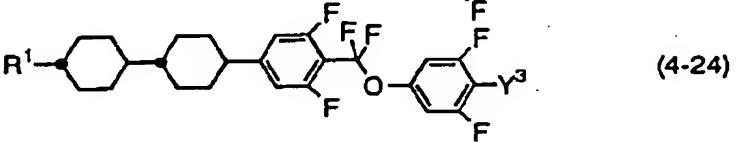
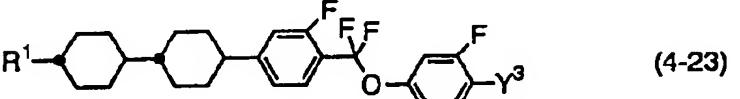
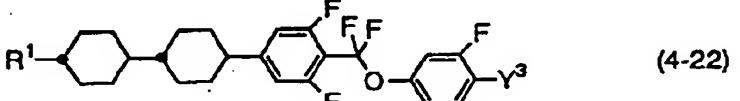
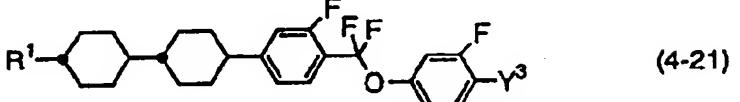
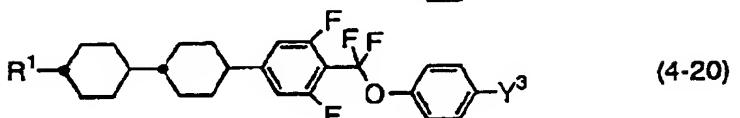
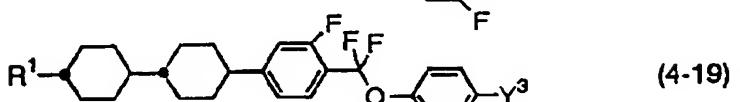
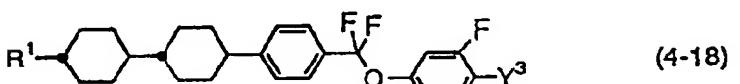
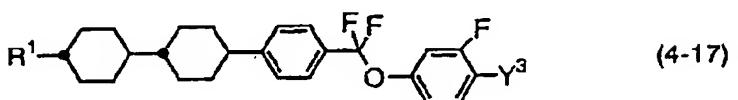
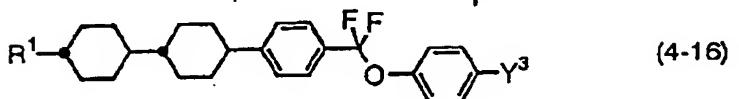
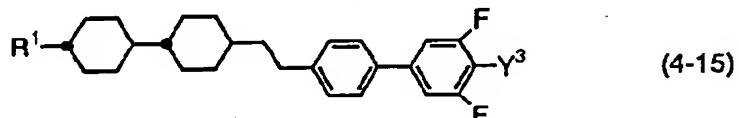
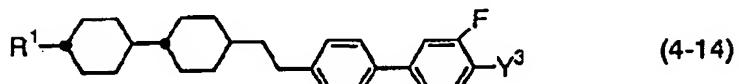
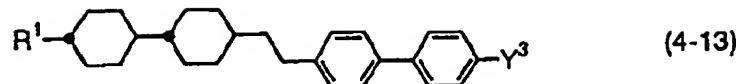




【0049】

【化23】

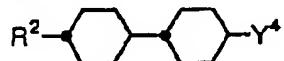




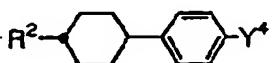
一般式(2)～(4)で表される化合物は誘電率異方性値が正の化合物であり、熱的安定性や化学的安定性が非常に優れており、特に電圧保持率の高い、あるいは比抵抗値の大きいと言った高信頼性が要求されるTFT(AM-LCD)方式用の液晶組成物を調製する場合には不可欠な化合物である。

【0051】一般式(2)～(4)で表される化合物の使用量は、TFT用の液晶組成物を調製する場合、液晶組成物の全重量に対して0.1～99.9重量%の範囲で任意に使用できるが、10～97重量%が好ましい。より好ましくは40～95重量%である。また、一般式(7)～(9)で表される化合物を、粘度調整の目的で

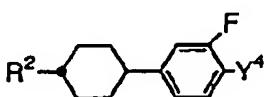
さらに含有してもよい。STN表示方式またはTN表示方式用の液晶組成物を調製する場合も一般式(2)～(4)で表される化合物を使用することができる。その場合、一般式(5)および(6)で表される化合物に比べ、液晶組成物のしきい値電圧を小さくする効果が少ないので、50重量%以下の使用量が好ましい。



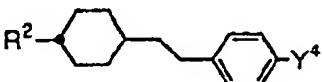
(5-1)



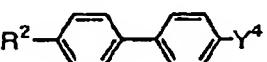
(5-2)



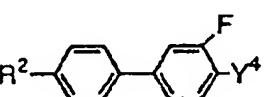
(5-3)



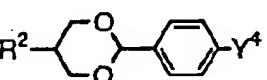
(5-4)



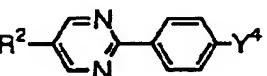
(5-5)



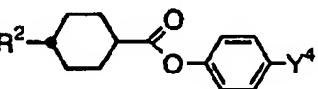
(5-6)



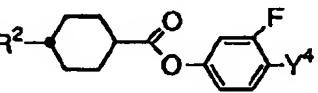
(5-7)



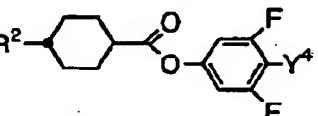
(5-8)



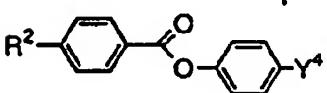
(5-9)



(5-10)



(5-11)



(5-12)

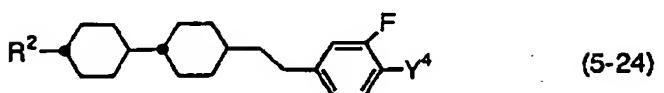
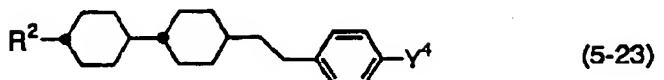
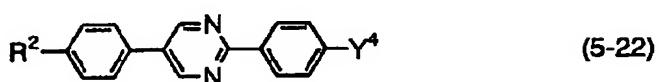
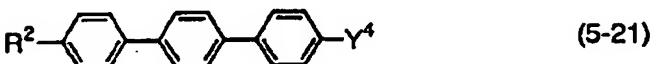
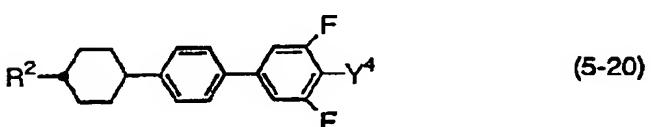
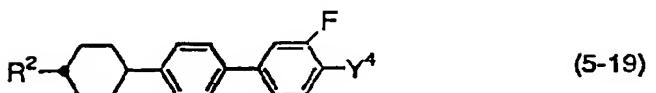
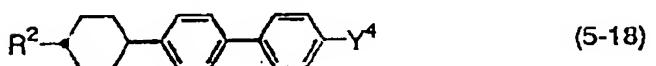
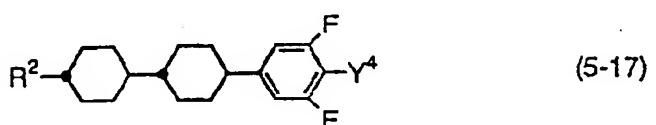
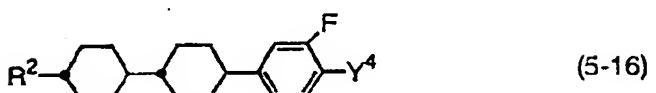
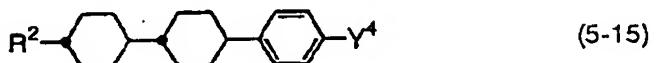
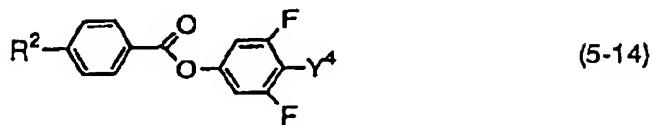
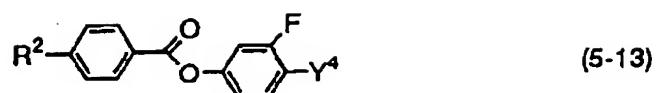
【0054】

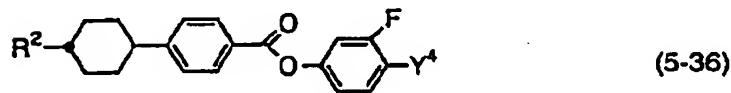
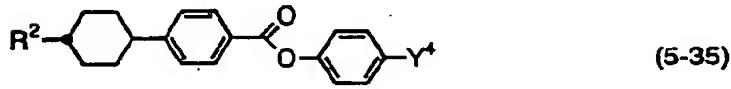
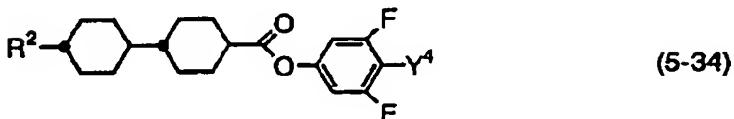
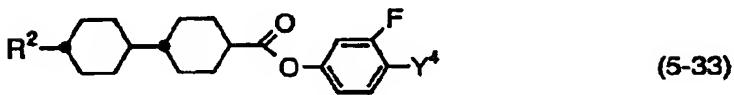
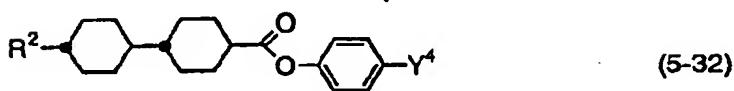
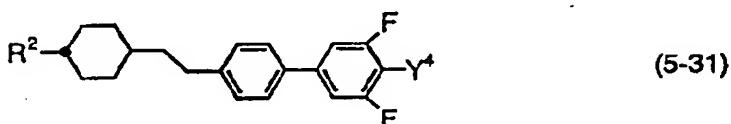
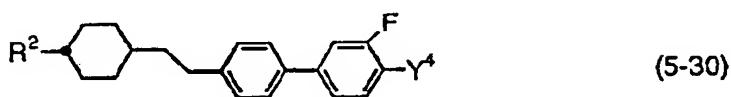
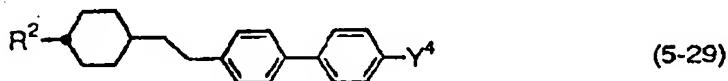
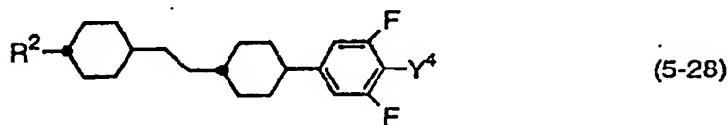
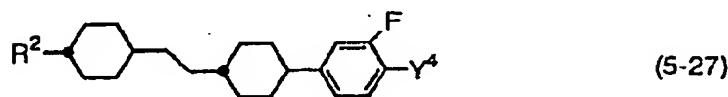
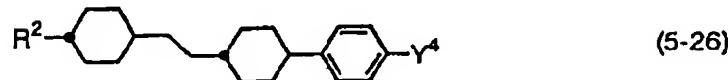
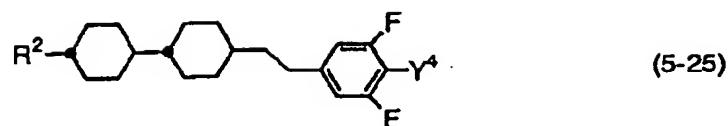
【化25】

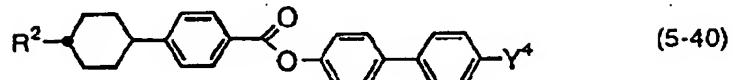
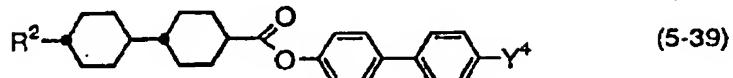
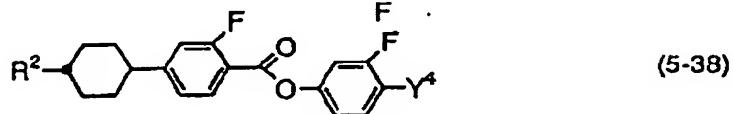
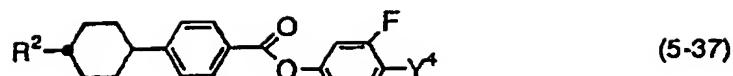
【0052】本発明で用いられる一般式(5)および(6)で表される化合物として、好ましくは以下の化合物を挙げることができる。(式中、R²、R³およびY⁴は前記と同一の意味を示す。)

【0053】

【化25】

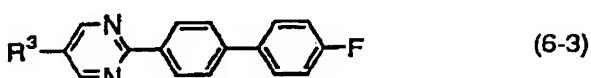






【0057】

【化29】



一般式(5)および(6)で表される化合物は、誘電率異方性値が正でその値が大きく、特に液晶組成物のしきい値電圧を小さくする目的で使用される。また、屈折率異方性値の調整、透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的にも使用される。さらに、STN表示方式またはTN表示方式用の液晶組成物の急峻性を改良する目的にも使用される。

【0058】一般式(5)および(6)で表される化合物は、特にSTN表示方式またはTN表示方式用の液晶組成物を調製する場合には不可欠な化合物である。

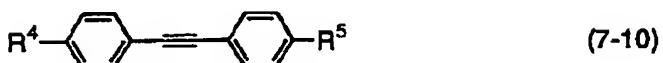
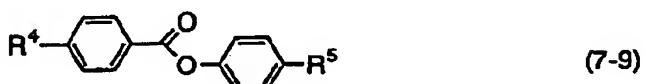
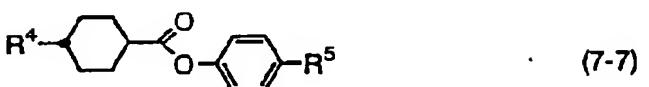
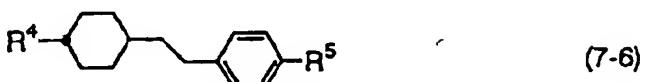
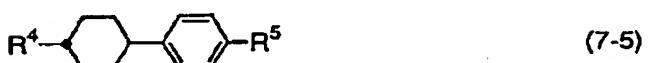
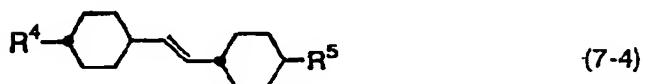
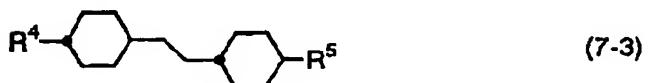
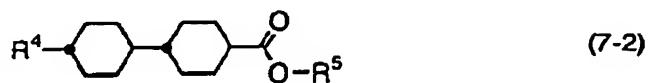
【0059】一般式(5)および(6)で表される化合物の使用量を増加させると、液晶組成物のしきい値電圧が小さくなり、粘度が上昇する。したがって、液晶組成

物の粘度が要求特性を満足する限り、多量に使用した方が低電圧駆動できるので有利である。一般式(5)および(6)で表される化合物の使用量は、STN表示方式またはTN表示方式用の液晶組成物を調製する場合には、0.1～99.9重量%の範囲で任意に使用できるが、1.0～97重量%、より好ましくは40～95重量%が好適である。

【0060】本発明で用いられる一般式(7)～(9)で表される化合物として、好ましくは以下の化合物を挙げることができる。(式中、R⁴およびR⁵は前記と同一の意味を示す)

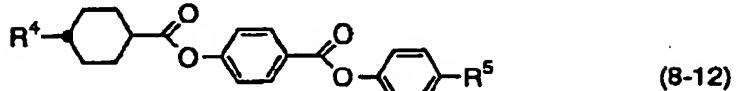
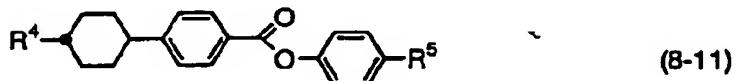
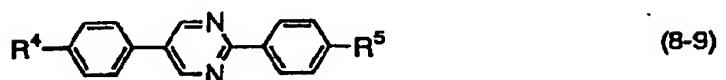
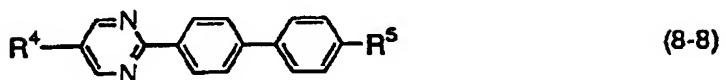
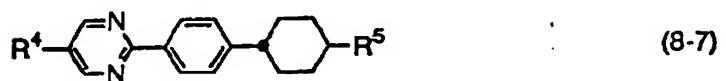
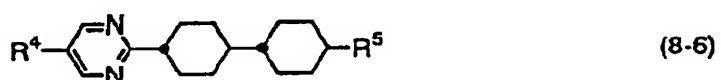
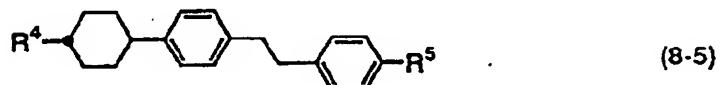
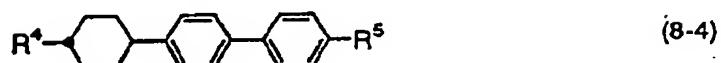
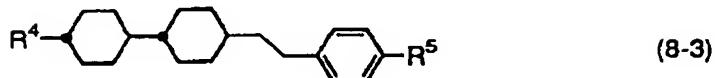
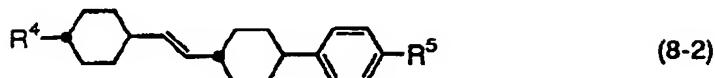
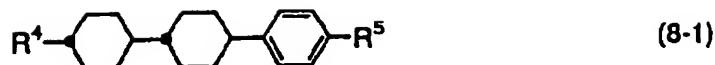
【0061】

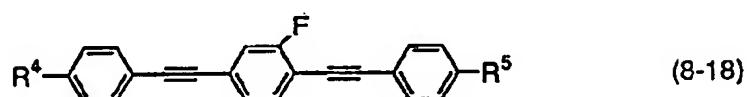
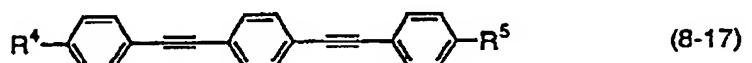
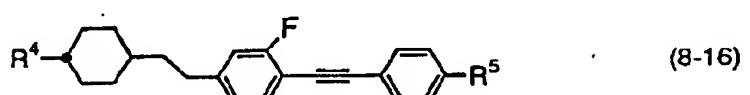
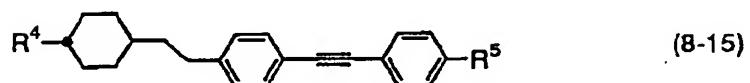
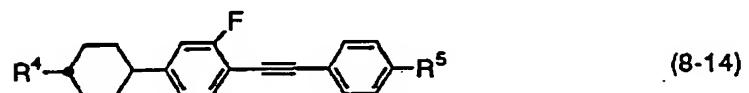
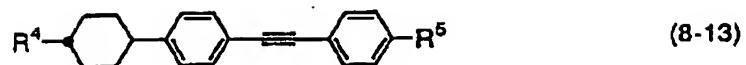
【化30】



【0062】

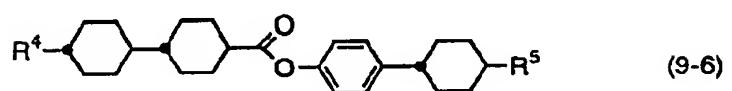
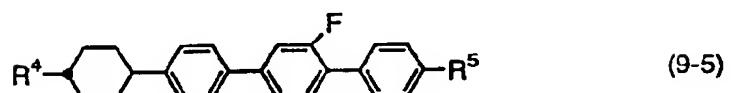
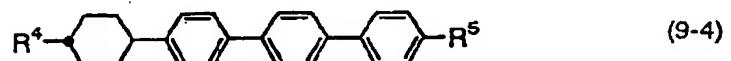
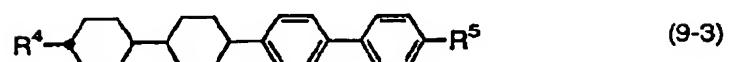
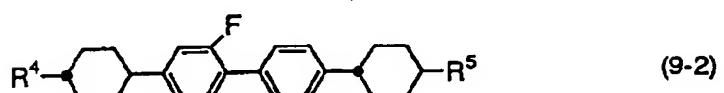
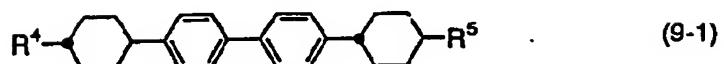
【化31】





【0064】

【化33】



一般式(7)～(9)で表される化合物は、誘電率異方性の絶対値が小さく、中性に近い化合物である。一般式(7)で表される化合物は、主として液晶組成物の粘度調整または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。また、一般式(8)および(9)で表される化合物は、液晶組成物の透明点を高くする等のネマチックレンジを広げる目的または屈折率異方性値の調整の目的で使用される。

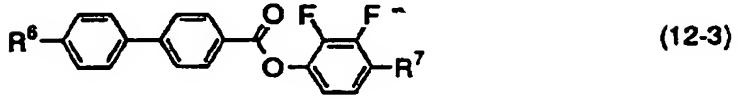
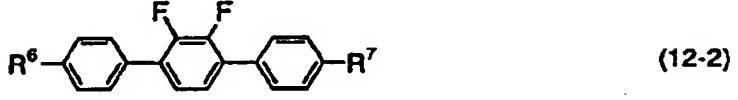
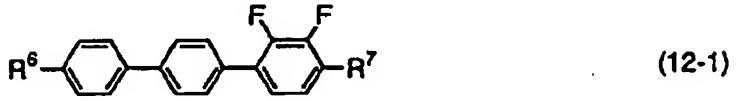
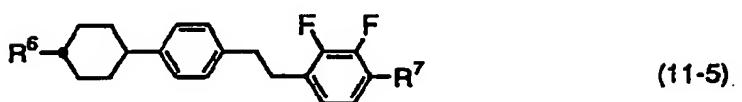
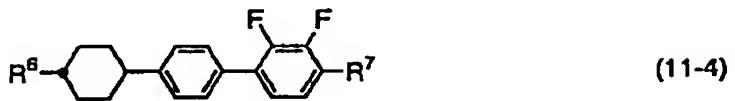
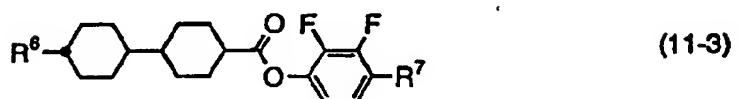
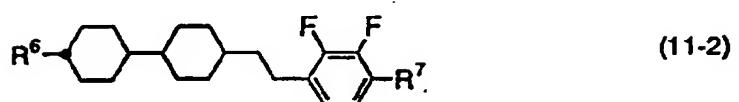
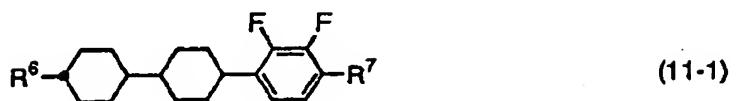
【0065】一般式(7)～(9)で表される化合物の使用量を増加させると液晶組成物のしきい値電圧が大きくなり、粘度が小さくなる。従って、液晶組成物のしきい値電圧が満足している限り、多量に使用することが望

ましい。一般式(7)～(9)で表される化合物の使用量は、TFT用の液晶組成物を調整する場合には40重量%、より好ましくは35重量%以下が好適である。また、STN表示方式またはTN表示方式用の液晶組成物を調整する場合には、70重量%以下、より好ましくは60重量%以下が好適である。

本発明で用いられる一般式(10)～(12)で表される化合物として、好ましくは、以下の化合物を挙げることができる。(式中、R⁶およびR⁷は前記と同一の意味を示す)

【0066】

【化34】



一般式(10)～(12)で表される化合物は誘電率異方性値が負の化合物である。一般式(10)で表される化合物は2環化合物であり、主としてしきい値電圧の調製、粘度の調製または屈折率異方性値の調製の目的で使用される。一般式(11)で表される化合物は透明点を

高くする等のネマチックレンジを広げる目的、又は屈折率異方性値の調製の目的で使用される。一般式(12)で表される化合物はネマチックレンジを広げる目的の他、しきい値電圧を小さくする目的、および屈折率異方性値を大きくする目的で使用される。

【0067】一般式(10)～(12)で表される化合物は主としてN型(誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負)組成物に使用されるが、その使用量を増加させると液晶組成物のしきい値電圧は小さくなるが、粘度が大きくなる。したがって、液晶組成物しきい値電圧を満足している限り、少量の使用が望ましい。しかしながら、これらの化合物は誘電率異方性値の絶対値が5以下であるので、使用量が40重量%より少なくなると低電圧駆動ができなくなる場合がある。

【0068】液晶組成物中の一般式(10)～(12)で表される化合物の使用量は、N型の TFT 用液晶組成物を調製する場合には40重量%以上が好ましく、50～95重量%が好適である。

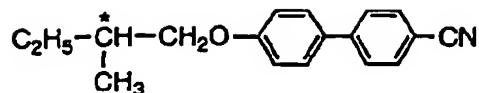
【0069】また、液晶組成物の弾性定数をコントロールし、電圧-透過率曲線(V-Tカーブ)を制御する目的で、一般式(10)～(12)で表される化合物をP

型(誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正)液晶組成物に添加する場合もある。このような場合には、液晶組成物中の一般式(10)～(12)で表される化合物の使用量は30重量%以下が好ましい。

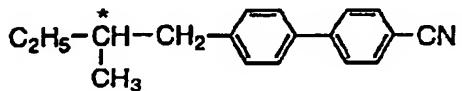
【0070】また本発明では、OCB(Optically Compensated Birefringence)モード用液晶組成物等の特別な場合を除き、通常、液晶組成物のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整し、逆ねじれ(reverse twist)を防ぐ目的で、光学活性化合物を添加する。本発明に用いる光学活性化合物は、このような目的で使用するのであれば、公知化されたいずれの光学活性化合物を使用してもよいが、好ましくは以下の光学活性化合物を挙げることができる。

【0071】

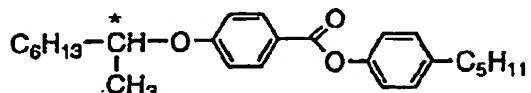
【化35】



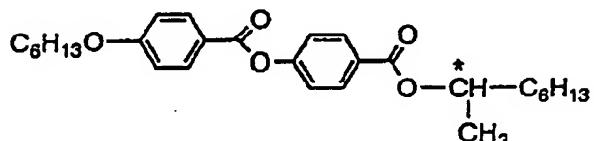
(記号: C 15)



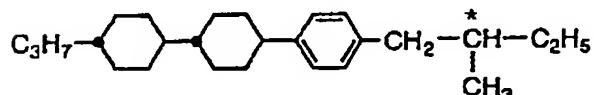
(記号: C B 1 5)



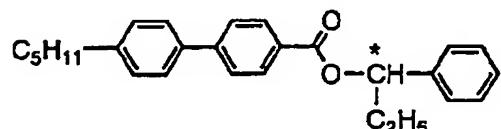
(記号: CM21)



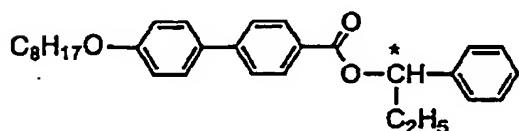
(記号: CM33)



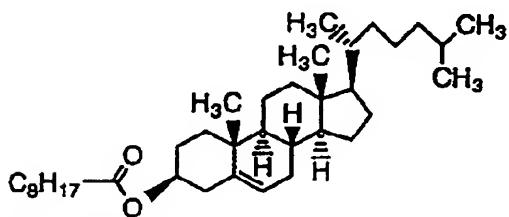
(記号: CM44)



(記号: CM45)



(記号: CM47)



(記号: CN)

本発明の液晶組成物は、通常、これらの光学活性化合物を添加して、ねじれのピッチ(pitch)長を調整する。ねじれのピッチ長は、TFT用およびTN用の液晶組成物であれば、10～200μmの範囲に調整するのが好ましい。STN用の液晶組成物であれば、6～20μmの範囲に調整するのが好ましい。また、双安定(Bistable)TNモード用の場合は、1.5～4μmの範囲に調整するのが好ましい。また、ピッチ長の温度依存性を調整する目的で、2種類以上の光学活性化合物を添加してもよい。

【0072】本発明に従い使用される液晶組成物は、それ自体慣用な方法で調製される。一般には、種々の成分を高い温度で互いに溶解させる方法がとられている。

【0073】本発明に従い使用される液晶組成物は、メ

ロシアニン系、スチリル系、アゾ系、アゾメチル系、アゾキシ系、キノフタロン系、アントラキノン系およびテトラジン系等の二色性色素を添加して、ゲストホスト（GH）モード用の液晶組成物としても使用できる。あるいはネマチック液晶をマイクロカプセル化して作製したN C A Pや液晶中に三次元網目状高分子を作製したポリマーネットワーク液晶表示素子（PNLCD）に代表されるポリマー分散型液晶表示素子（PDLCD）用の液晶組成物としても使用できる。その他、複屈折制御（ECB）モードや動的散乱（DS）モード用の液晶組成物としても使用できる。

【0074】化合物の製法

本発明の化合物(1)は通常の有機合成化学的手法を駆使することで容易に製造できる。例えばオーガニック・

シンセシス、オーガニック・リアクションズ、新実験化講座等の成書、雑誌に記載の既知の反応を適当に選択、組み合わせることで容易に合成できる。

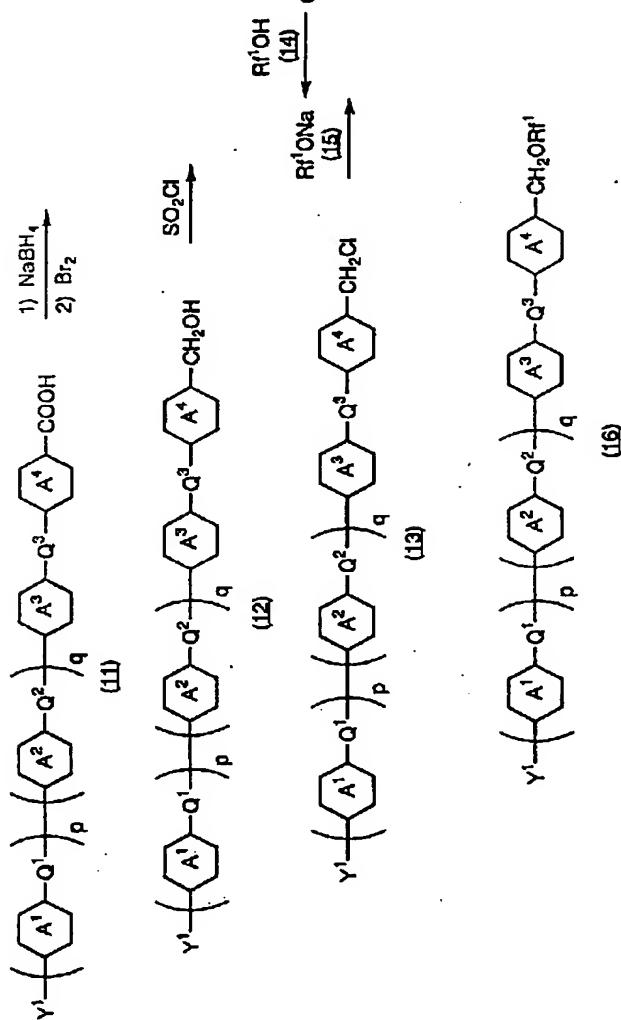
【0075】例えば下記の経路で製造できる。すなわち、一般式(1)においてY²の末端が酸素原子の場合、テトラヒドロフラン(以下THFと略す)、ジエチルエーテル等のエーテル系溶媒中でカルボン酸誘導体(11)に水素化ホウ素ナトリウムと臭素を順次作用させることによりアルコール誘導体(12)を得る。塩化メチレン、クロロホルム等の塩素系溶媒中、(12)に塩化チオニルを作用しクロル誘導体(13)にし、エタ

ノール中、ナトリウムエトキシドと(14)とで調製したナトリウムフルオロアルキルオキシド(15)と(13)を反応させることにより本発明化合物(16)を製造できる。

【0076】また、一般式(1)においてY²の末端が酸素原子でない場合、カルボン酸誘導体(17)を出発化合物として本発明化合物(16)を製造した場合と同様の操作をすることにより本発明化合物(19)を製造することができる。

【0077】

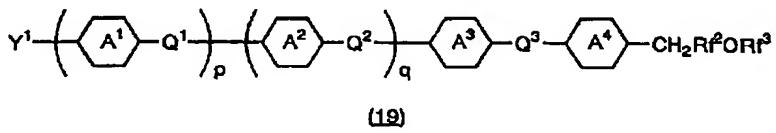
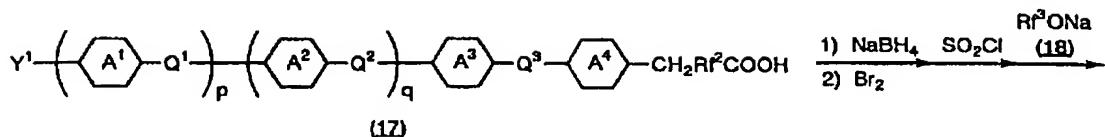
【化36】



R^1 = フルオロアルキル基

【0078】

【化37】



R^2 = フルオロアルキレン基
 R^3 = フルオロアルキル基

また、環Aがシラシクロヘキサン環である(1)式の化合物は、特開平7-70148号、特開平7-149770号が開示している方法に従い製造できる。

【0079】上記の反応を適宜選択することにより本発明の化合物(1)を製造することができる。

【0080】このようにして得られる本発明の液晶性化合物(1)はいずれも低粘性であり、 $\Delta \epsilon$ の絶対値が大きく、 Δn の値が比較的小さいこと、また他の液晶材料と低温下においても容易に混合し、TFT型表示方式に適したネマチック液晶組成物の構成成分として極めて優れている。

【0081】

【実施例】以下、実施例により本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によりなんら制限されるものではない。なお、化合物の構造は核磁気共鳴スペクトル、質量スペクトル(以下、MSと略す。)、等で確認した。実施例中、MSにおいて M^+ は分子イオンピークを表す。Crは結晶相を、 S_A はスマクチックA相を、 S_B はスマクチックB相を、Is○は等方性液体相を示し、()内はモノトロピックの液晶相を示し、相転移温度の単位は全て°Cである。

【0082】実施例1

4-(4-オクチルオキシフェニル)ベンジル 2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロピルエーテル(1)式において、環 A^3 、 A^4 が1,4-フェニレン基、 Q^3 が単結合、 Y^1 がオクチルオキシ基、 Y^2 が2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロポキシ基、 p 、 q が0である化合物(No. 15)の製造

第1段

窒素気流下、室温で水素化ホウ素ナトリウム1.24グラム(32.72ミリモル)とTHF 10ミリリットルの混合物に、4-(4-オクチルオキシフェニル)安息

香酸3.06グラム(9.37ミリモル)のTHF 30ミリリットル溶液を徐々に滴下した。滴下後1.5時間攪拌したのち、この混合物に臭素2.28グラム(14.27ミリモル)のTHF 20ミリリットル溶液を滴下した。滴下後、1.7時間加熱還流した。放冷後、3N-塩酸50ミリリットルを徐々に加え反応を終了させ、酢酸エチル200ミリリットルで抽出した。有機相を水100ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、エタノールから再結晶することにより、4-(4-オクチルオキシフェニル)ベンジルアルコール1.79グラムを得た。

【0083】第2段

窒素気流下、室温で4-(4-オクチルオキシフェニル)ベンジルアルコール1.79グラム(5.73ミリモル)をクロロホルム20ミリリットルに溶解し、95%-塩化チオニル1.79グラム(14.33ミリモル)を徐々に滴下した。滴下後2.5時間攪拌した後、減圧下溶媒を留去し、ヘキサンから再結晶することにより、4-(4-オクチルオキシフェニル)ベンジルクロリド1.83グラムを得た。

【0084】第3段

窒素気流下、室温でエタノール10ミリリットルにナトリウム0.10グラム(4.35ミリモル)を徐々に加え、30分間放置した。放置後、2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロパン1.45グラム(4.59ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流した。放冷後、4-(4-オクチルオキシフェニル)ベンジルクロリド1.01グラム(3.05ミリモル)のエタノール10ミリリットル溶液を滴下し、1.8時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル100ミリリットルで抽出し、有機相を水100ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=1/1の混合溶媒)に付

し、粗精製物を得た。この粗精製物をヘキサンから再結晶し、標題化合物0.65グラム得た。

MS : $m/e = 614$ (M^+)

各種スペクトルはこのものの構造をよく支持した。

相転移温度 : Cr (51.3 S_A) 52.9 I_SO

この化合物の化学構造式を(化39)の化合物番号15に示した。

【0085】実施例2

4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ベンジル2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロピルエーテル((1)式において、環A³がトランス-1,4-シクロヘキシレン基、A⁴が1,4-フェニレン基、Q³が単結合、Y¹がペンチル基、Y²が2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロポキシ基、p、qが0である化合物(No.2))の製造

第1段

窒素気流下、室温で水素化ホウ素ナトリウム2.42グラム(63.85ミリモル)とTHF 20ミリリットルの混合物に、4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)安息香酸5.00グラム(18.22ミリモル)のTHF 50ミリリットル溶液を徐々に滴下した。滴下後1.5時間攪拌したのち、この混合物に臭素4.37グラム(27.34ミリモル)のTHF 40ミリリットル溶液を滴下した。滴下後、17時間加熱還流した。放冷後、3N-塩酸100ミリリットルを徐々に加え反応を終了させ、酢酸エチル400ミリリットルで抽出した。有機相を水200ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、エタノールから再結晶することにより、4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ベンジルアルコール2.84グラムを得た。

【0086】第2段

窒素気流下、室温で4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ベンジルアルコール2.84グラム(10.91ミリモル)をクロロホルム30ミリリットルに溶解し、95%-塩化チオニル3.41グラム(27.23ミリモル)を徐々に滴下した。滴下後2.5時間攪拌した後、減圧下溶媒を留去し、ヘキサンから再結晶することにより、4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ベンジルクロリド2.83グラムを得た。

【0087】第3段

窒素気流下、室温でエタノール20ミリリットルにナトリウム0.24グラム(10.43ミリモル)を徐々に加え、30分間放置した。放置後、2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプタフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロパンオール3.40グラム(10.75ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流し

た。放冷後、4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ベンジルクロリド2.00グラム(7.17ミリモル)のエタノール20ミリリットル溶液を滴下し、18時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル200ミリリットルで抽出し、有機相を水200ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=1/1の混合溶媒)に付し、粗精製物を得た。この粗精製物を減圧蒸留し、標題化合物1.20グラム得た。

MS : $m/e = 558$ (M^+)

各種スペクトルはこのものの構造をよく支持した。

相転移温度 : 室温で油状

この化合物の化学構造式を(化38)の化合物番号2に示した。

【0088】実施例3

4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジル2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロピルエーテル((1)式において、環A²、A³がトランス-1,4-シクロヘキシレン基、A⁴が1,4-フェニレン基、Q²、Q³が単結合、Y¹がプロピル基、Y²が2-(1,1,2,2,3,3,3-ヘプチルフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロポキシ基、pが0、qが1である化合物(No.22))の製造

第1段

窒素気流下、室温で水素化ホウ素ナトリウム4.04グラム(106.60ミリモル)とTHF 40ミリリットルの混合物に、4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)安息香酸10.00グラム(30.44ミリモル)のTHF 100ミリリットル溶液を徐々に滴下した。滴下後1.5時間攪拌したのち、この混合物に臭素7.30グラム(45.68ミリモル)のTHF 70ミリリットル溶液を滴下した。滴下後、17時間加熱還流した。放冷後、3N-塩酸200ミリリットルを徐々に加え反応を終了させ、酢酸エチル800ミリリットルで抽出した。有機相を水400ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、エタノールから再結晶することにより、4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジルアルコール6.22グラムを得た。

【0089】第2段

窒素気流下、室温で4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジルアルコール6.22グラム(19.78ミリモル)をクロロホルム60ミリリットルに溶解し、95%-塩化チオニル6.19グラム(49.43ミリモル)を徐々に滴下した。滴下後2.5時間攪拌した後、減圧下溶媒を

留去し、ヘキサンから再結晶することにより、4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジルクロリド5.93グラムを得た。

【0090】第3段

窒素気流下、室温でエタノール50ミリリットルにナトリウム0.52グラム(22.62ミリモル)を徐々に加え、30分間放置した。放置後、2-(1,1,2,2,3,3,3,3,1-ヘプタフルオロプロポキシ)-2,3,3,3-テトラフルオロプロパノール7.12グラム(22.53ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流した。放冷後、4-(トランス-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジルクロリド5.00グラム(15.02ミリモル)のエタノール50ミリリットル溶液を滴下し、18時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル500ミリリットルで抽出し、有機相を水500ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=5/1の混合溶媒)に付し、粗精製物を得た。この粗精製物をヘキサンから再結晶し、標題化合物3.22グラム得た。

MS: $m/e = 612 (M^+)$

各種スペクトルはこのものの構造をよく支持した。

相転移温度: Cr 室温以下 S_B 147.0 Is
○

この化合物の化学構造式を(化40)の化合物番号22に示した。

【0091】実施例4

2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニル)ベンジル 2,2-ビストリフルオロメチル-3,3,3-トリフルオロプロパノール4.39グラム(17.56ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流した。放冷後、2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニルベンジルクロリド5.00グラム(11.71ミリモル)のエタノール50ミリリットル溶液を滴下し、18時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル500ミリリットルで抽出し、有機相を水500ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=5/1の混合溶媒)に付し、粗精製物を得た。この粗精製物をヘキサンから再結晶し、標題化合物3.00グラム得た。

MS: $m/e = 640 (M^+)$

この粗精製物をヘキサンから再結晶することにより、4-(トランス-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)シクロヘキシル)ベンジルクロリド5.19グラムを得た。

【0092】第2段

窒素気流下、室温で2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニルベンジルアルコール6.19グラム(15.15ミリモル)をクロロホルム60ミリリットルに溶解し、95%塩化チオニル4.74グラム(37.85ミリモル)を徐々に滴下した。滴下後2.5時間攪拌した後、減圧下溶媒を留去し、ヘキサンから再結晶することにより、2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニルベンジルクロリド6.27グラムを得た。

【0093】第3段

窒素気流下、室温でエタノール40ミリリットルにナトリウム0.40グラム(17.55ミリモル)を徐々に加え、30分間放置した。放置後、2,2-ビストリフルオロメチル-3,3,3-トリフルオロプロパノール4.39グラム(17.56ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流した。放冷後、2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニルベンジルクロリド5.00グラム(11.71ミリモル)のエタノール50ミリリットル溶液を滴下し、18時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル500ミリリットルで抽出し、有機相を水500ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=5/1の混合溶媒)に付し、粗精製物を得た。この粗精製物をヘキサンから再結晶し、標題化合物3.00グラム得た。

MS: $m/e = 640 (M^+)$

この化合物の化学構造式を(化41)の化合物番号38に示した。

【0094】実施例5

2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)ベンジル 2,2,2-トリフルオロエチル エーテル(1)式において、環A³がトランス-1,4-シクロヘキシレン基、A⁴が2,6-ジフルオロー-1,4-フェニレン基、Q²、Q³が単結合、Y¹がペンチル基、Y²が2,2-ビストリフルオロメチル-3,3,3-トリフルオロプロポキシ基、pが0、qが1である化合物(No. 61)の製造

第1段

窒素気流下、室温で水素化ホウ素ナトリウム4.70グラム(82.85ミリモル)とTHF30ミリリットルの混合物に、2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニル安息香酸10.00グラム(23.67ミリモル)のTHF100ミリリットル溶液を徐々に滴下した。滴下後1.5時間攪拌したのち、この混合物に臭素5.67グラム(35.48ミリモル)のTHF70ミリリットル溶液を滴下した。滴下後、17時間加熱還流した。放冷後、3N-塩酸200ミリリットルを徐々に加え反応を終了させ、酢酸エチル800ミリリットルで抽出した。有機相を水400ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、エタノールから再結晶することにより、2,6-ジフルオロー-4-(2,6-ジフルオロー-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル))フェニルベンジルアルコール6.19グラムを得た。

ラム(124.01ミリモル)とTHF40ミリリットルの混合物に、2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)安息香酸10.00グラム(35.42ミリモル)のTHF100ミリリットル溶液を徐々に滴下した。滴下後1.5時間攪拌したのち、この混合物に臭素8.49グラム(53.13ミリモル)のTHF80ミリリットル溶液を滴下した。滴下後、17時間加熱還流した。放冷後、3N-塩酸250ミリリットルを徐々に加え反応を終了させ、酢酸エチル850ミリリットルで抽出した。有機相を水500ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、エタノールから再結晶することにより、2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)ベンジルアルコール5.23グラムを得た。

【0095】第2段

窒素気流下、室温で2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)ベンジルアルコール5.23グラム(19.49ミリモル)をクロロホルム50ミリリットルに溶解し、95%-塩化チオニル6.10グラム(48.71ミリモル)を徐々に滴下した。滴下後2.5時間攪拌した後、減圧下溶媒を留去し、ヘキサンから再結晶することにより、2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)ベンジルクロリド5.03グラムを得た。

【0096】第3段

窒素気流下、室温でエタノール40ミリリットルにナトリウム0.60グラム(26.10ミリモル)を徐々に加え、30分間放置した。放置後、2,2,2-トリフルオロエタノール2.62グラム(26.19ミリモル)を滴下し、1時間加熱還流した。放冷後、2,3-ジフルオロー-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル)ベンジルクロリド5.00グラム(17.43ミリモル)のエタノール50ミリリットル溶液を滴下し、18時間加熱還流した。放冷後、ジエチルエーテル500ミリリットルで抽出し、有機相を水500ミリリットルで3回洗浄し、無水硫酸マグネシウムで乾燥し、減圧下で溶媒を留去し、残査をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(展開溶媒:ベンゼン/ヘキサン=1/1の混合溶媒)に付し、粗精製物を得た。この粗精製物を減圧蒸留し、標題化合物2.50グラム得た。

MS: m/e = 350 (M⁺)

各種スペクトルはこのものの構造をよく支持した。

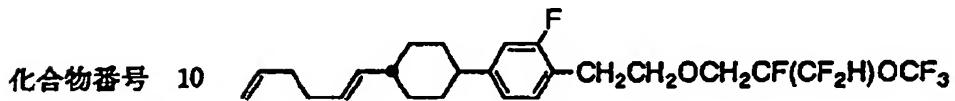
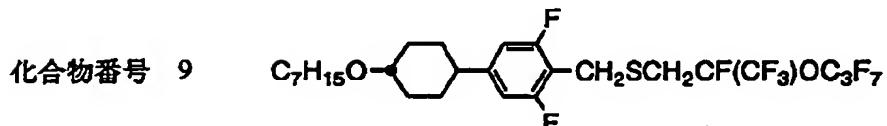
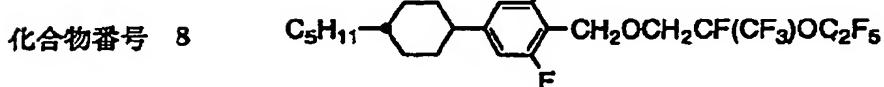
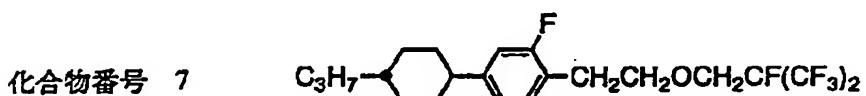
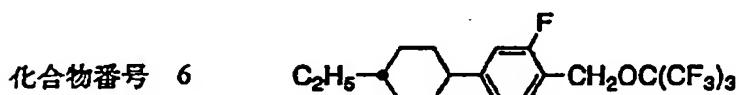
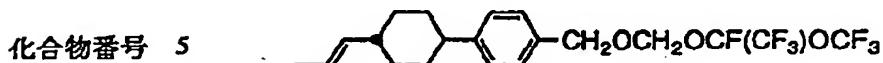
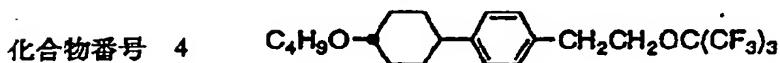
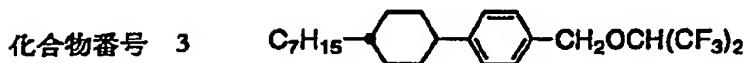
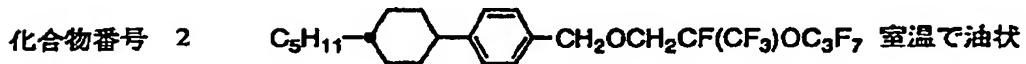
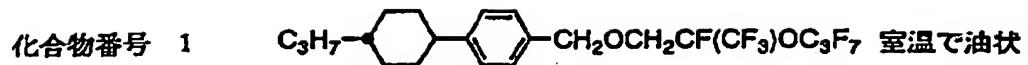
相転移温度: 室温で油状

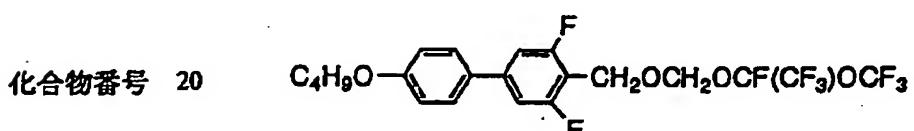
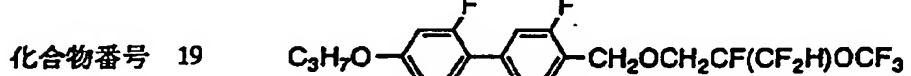
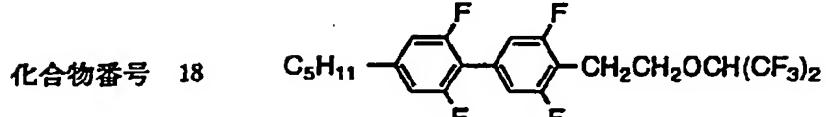
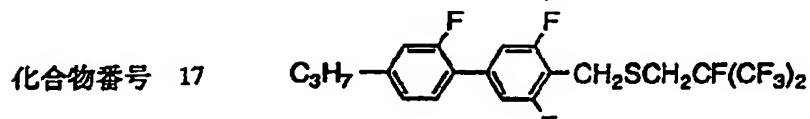
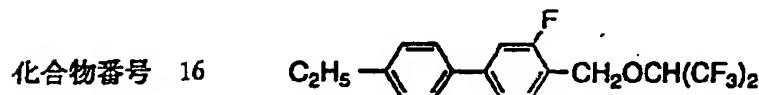
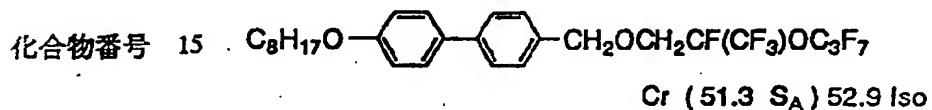
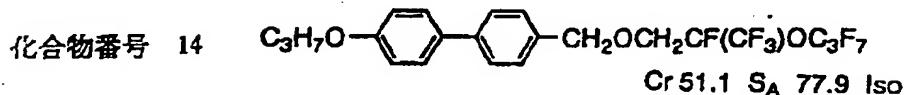
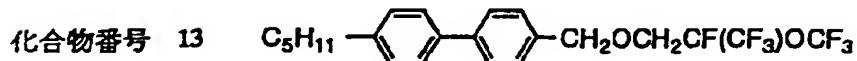
この化合物の化学構造式を(化44)の化合物番号61に示した。

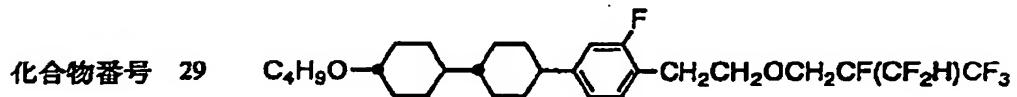
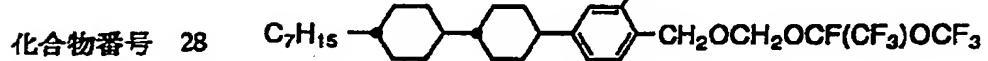
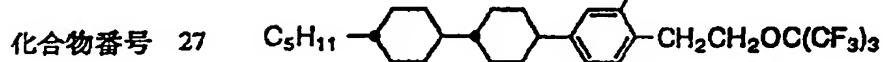
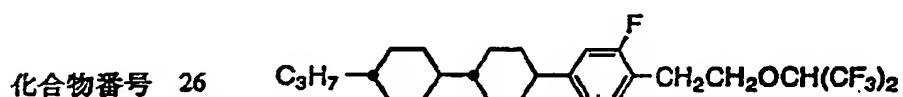
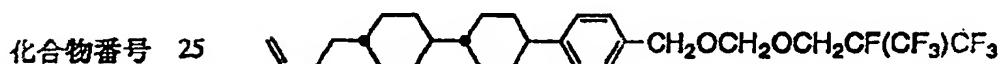
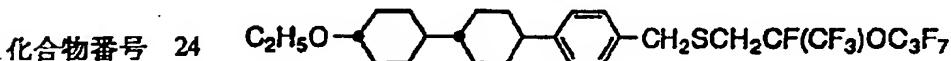
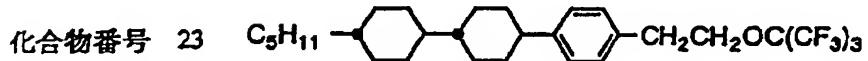
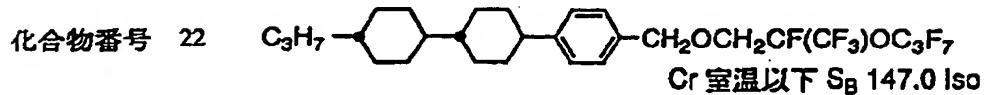
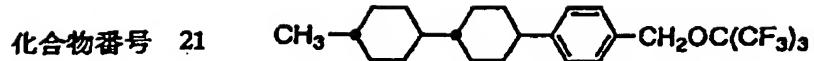
【0097】実施例1~5の方法に準じ次の化合物が製造できる。

【0098】

【化38】

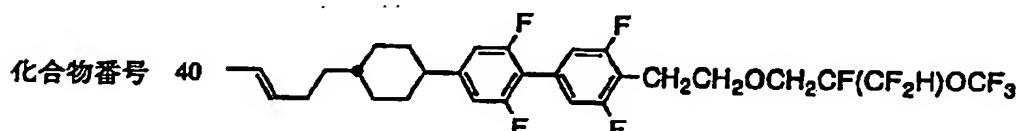
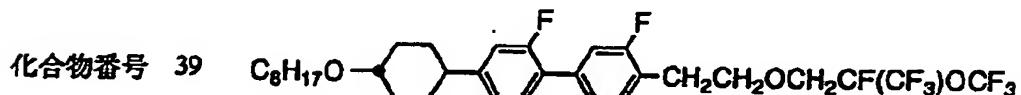
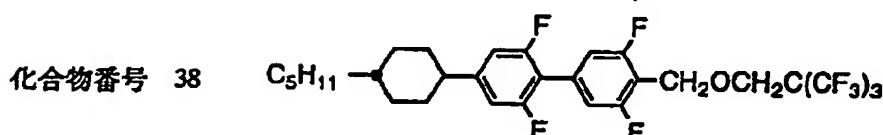
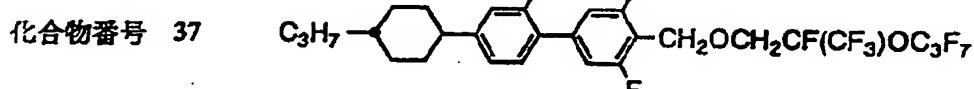
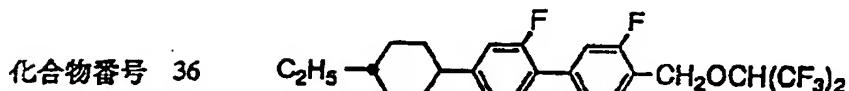
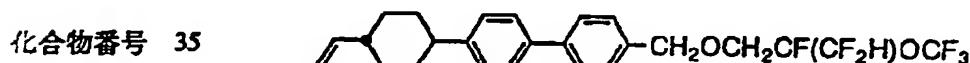
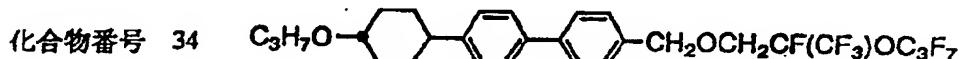
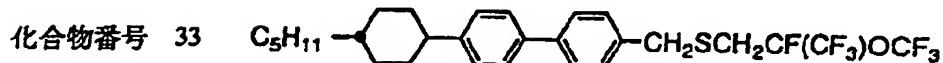
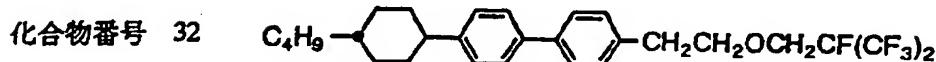
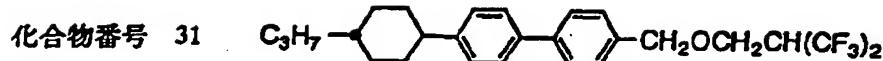


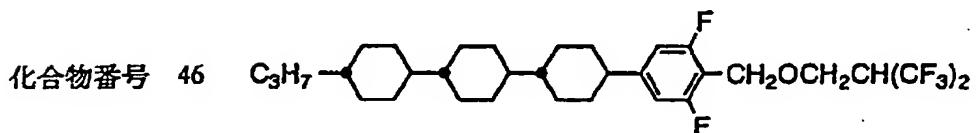
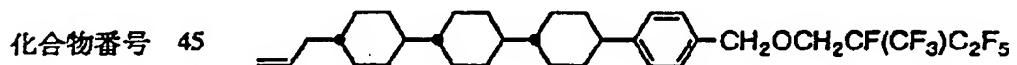
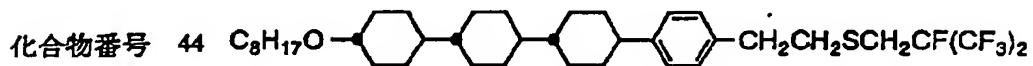
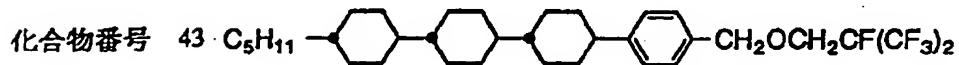
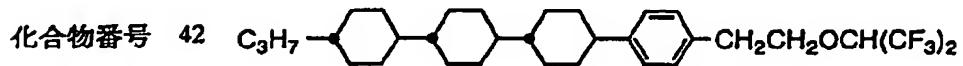
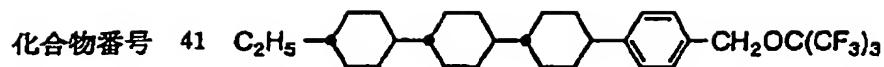




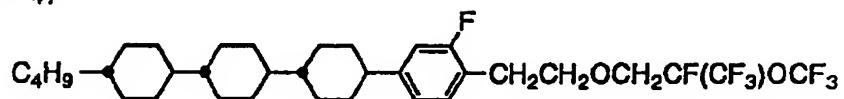
【0101】

【化41】

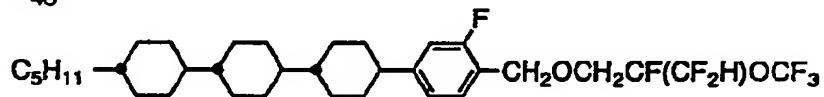




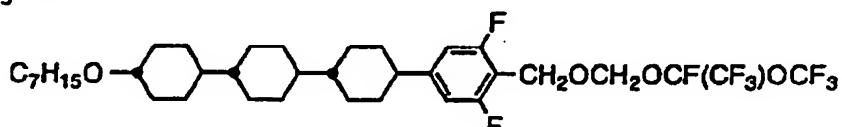
化合物番号 47



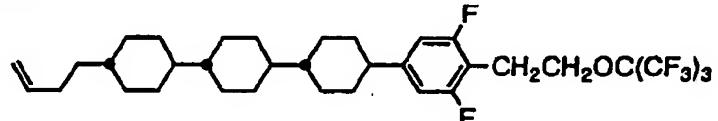
化合物番号 48

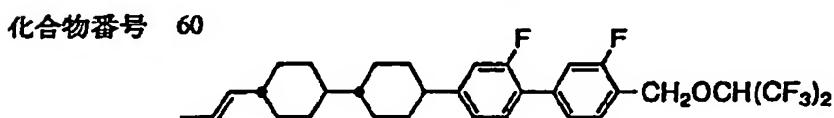
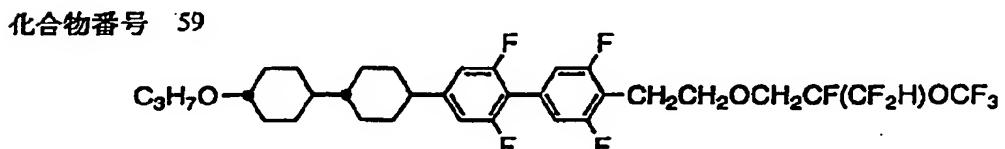
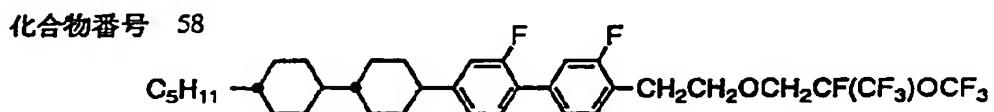
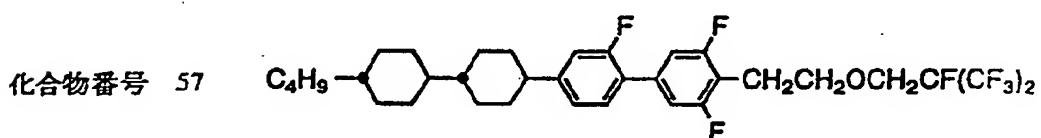
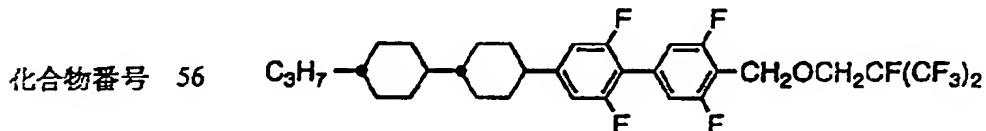
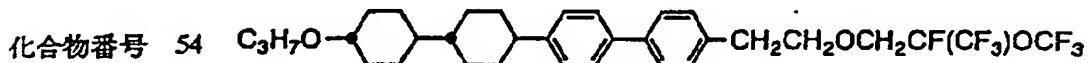
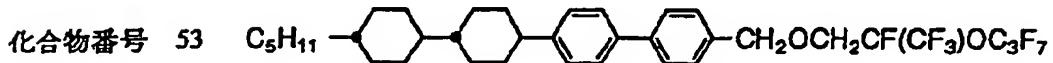
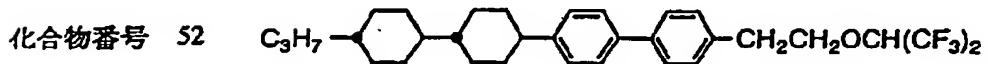
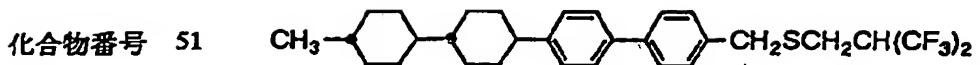


化合物番号 49

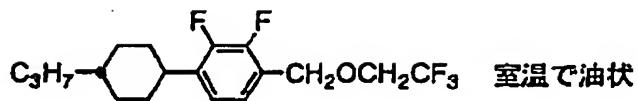


化合物番号 50

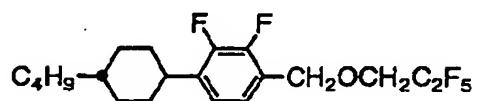




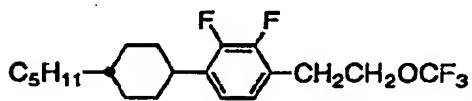
化合物番号 61



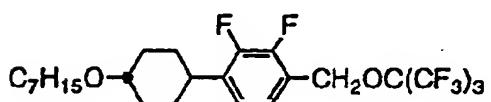
化合物番号 62



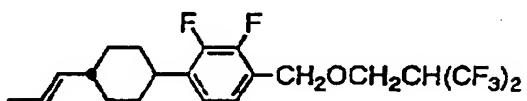
化合物番号 63



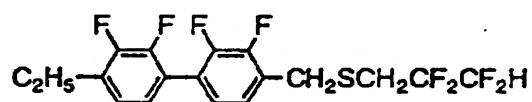
化合物番号 64



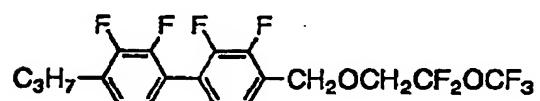
化合物番号 65



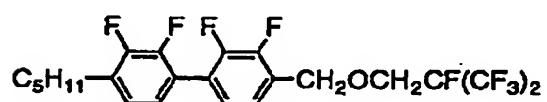
化合物番号 66



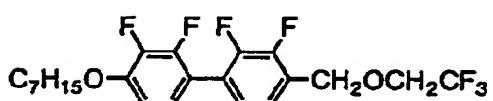
化合物番号 67



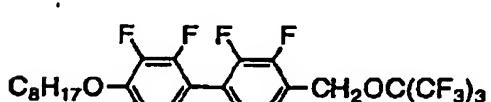
化合物番号 68



化合物番号 69

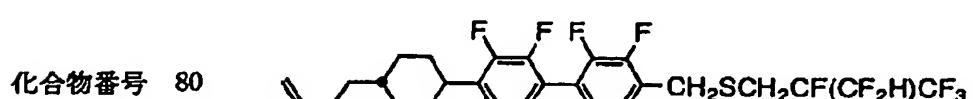
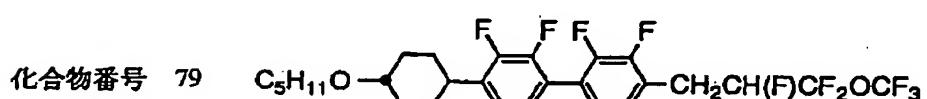
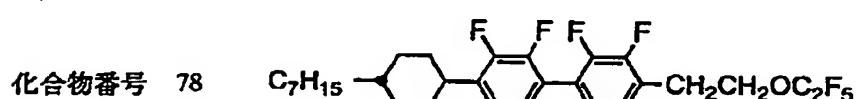
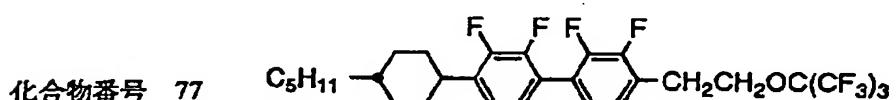
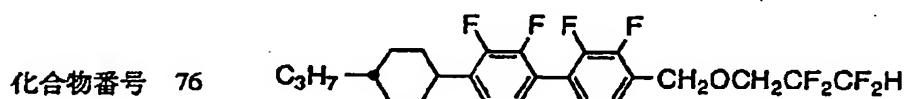
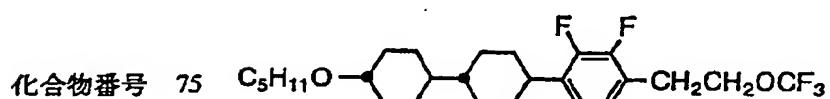
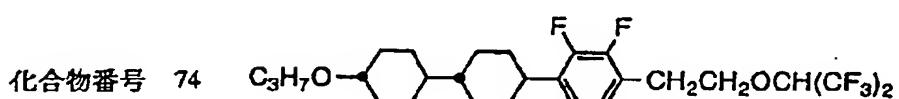
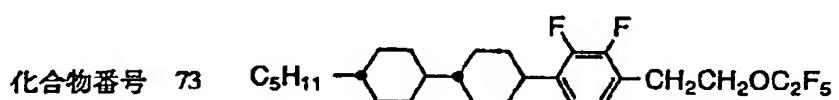
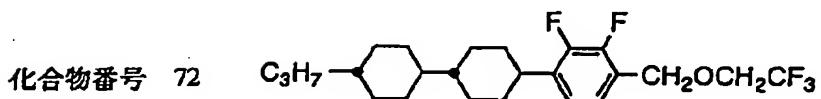
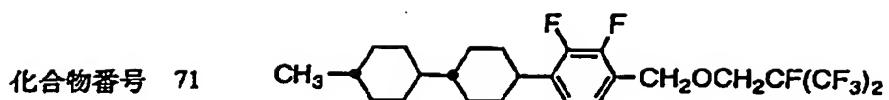


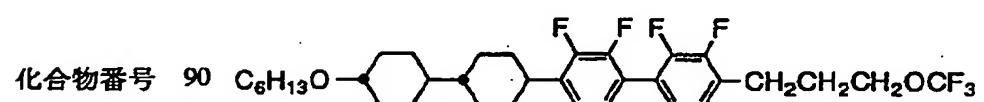
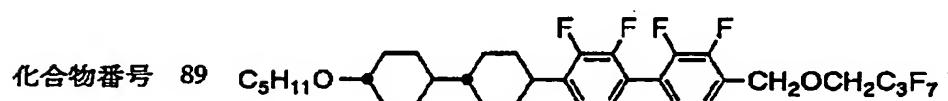
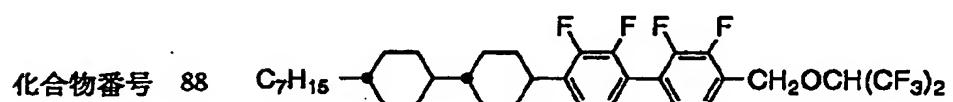
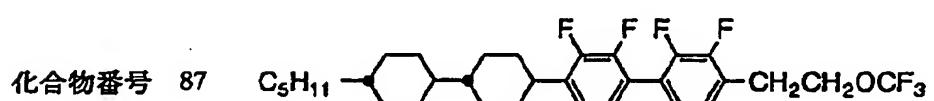
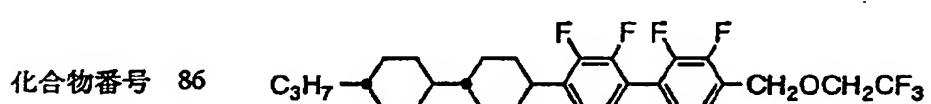
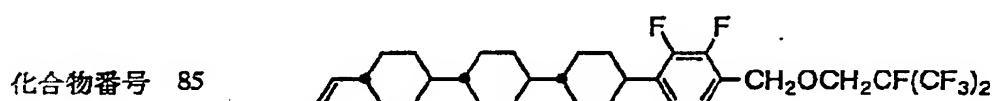
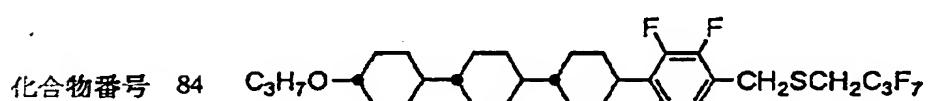
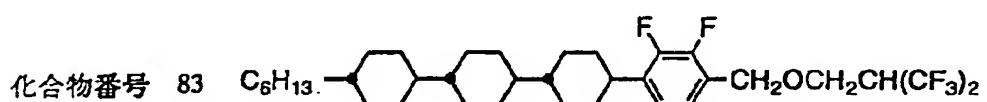
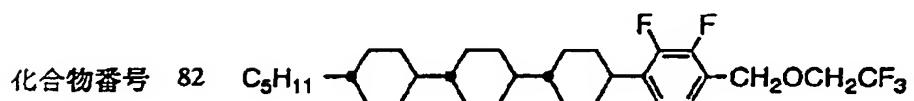
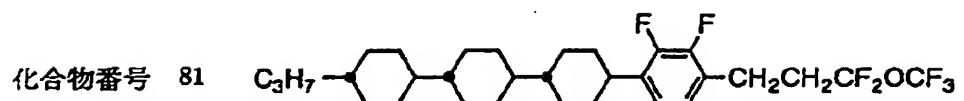
化合物番号 70

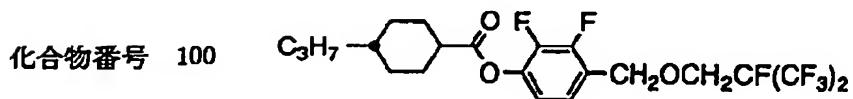
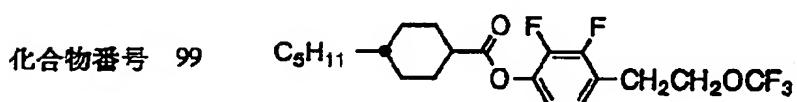
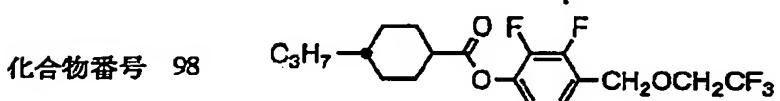
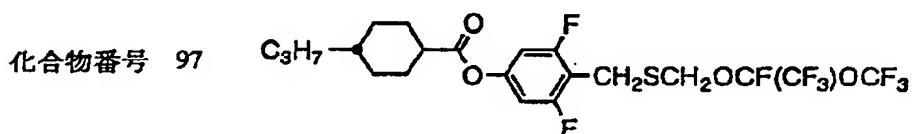
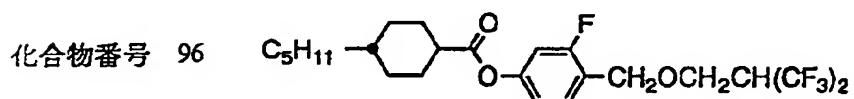
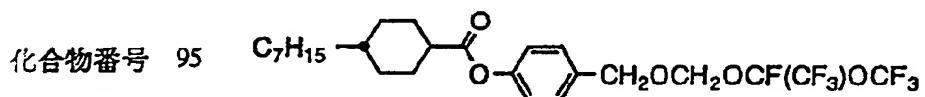
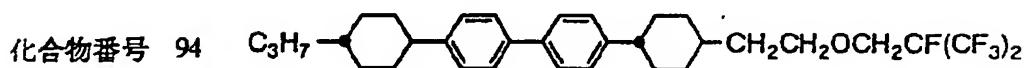
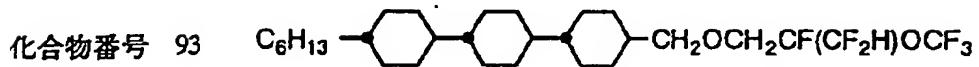
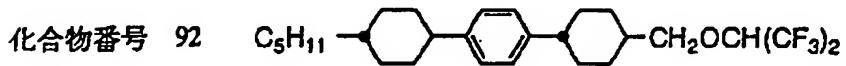
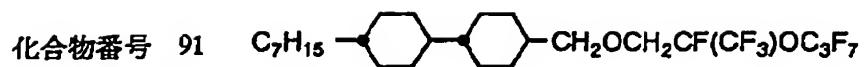


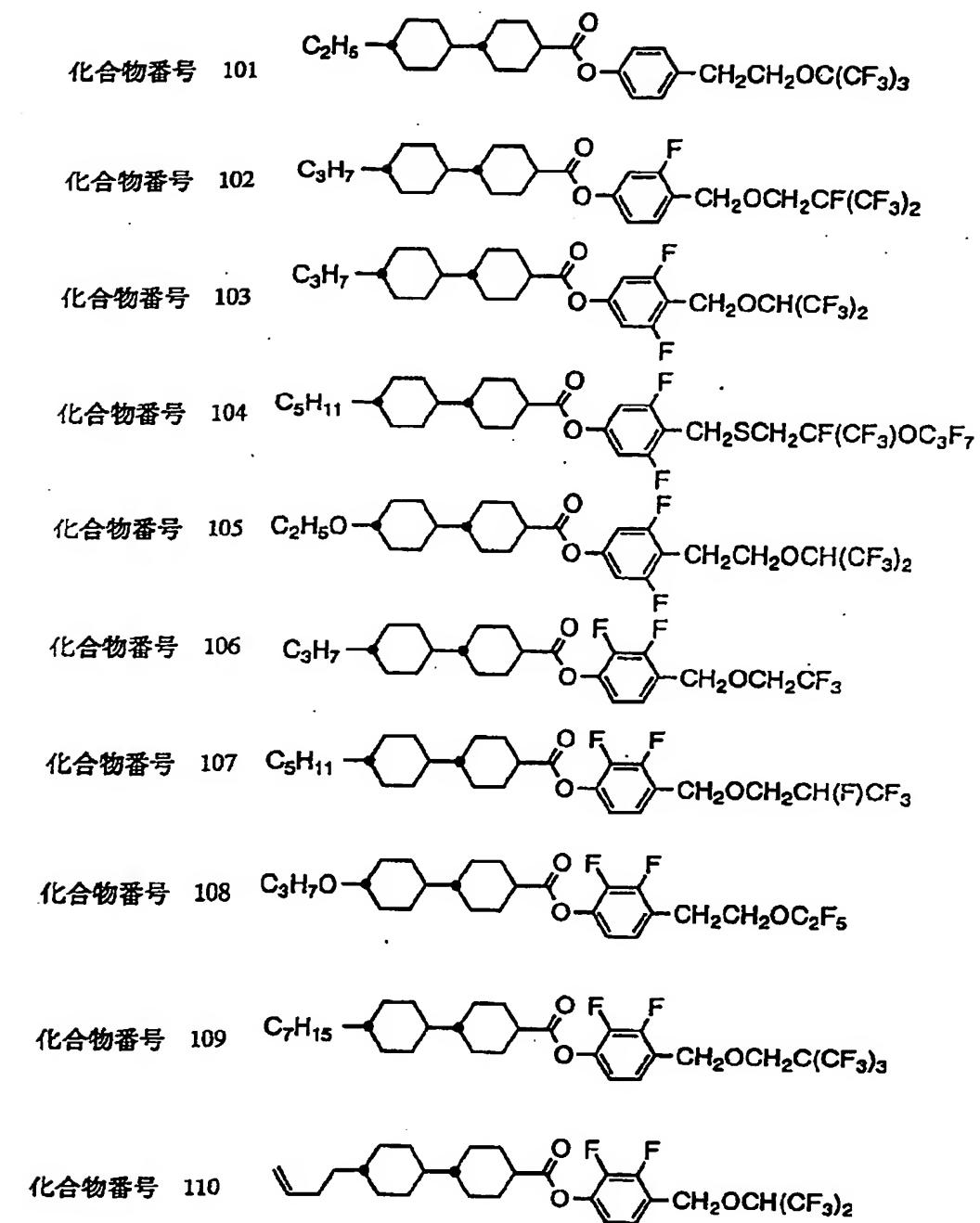
【0105】

【化45】

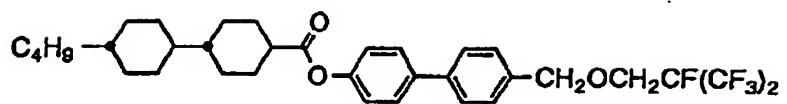




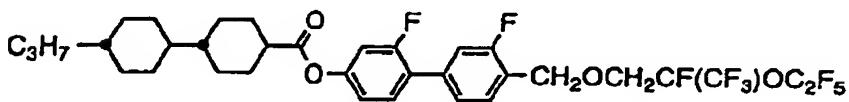




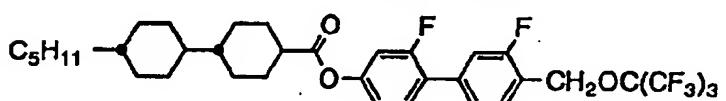
化合物番号 111



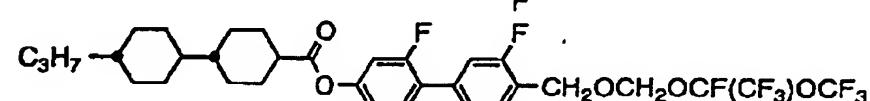
化合物番号 112



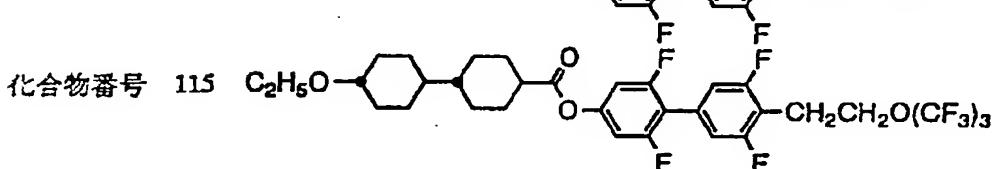
化合物番号 113



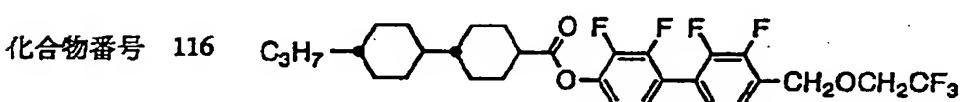
化合物番号 114



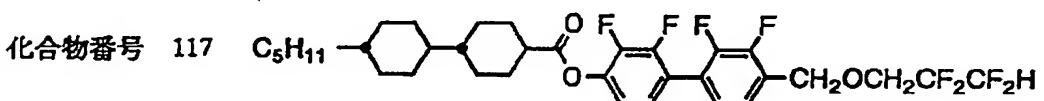
化合物番号 115



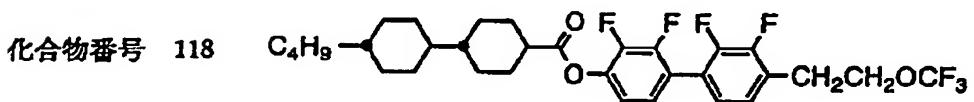
化合物番号 116



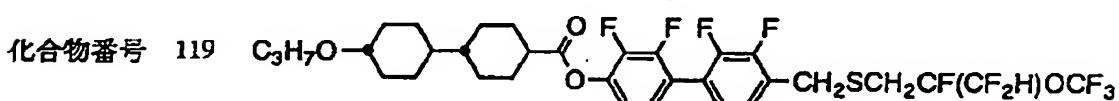
化合物番号 117



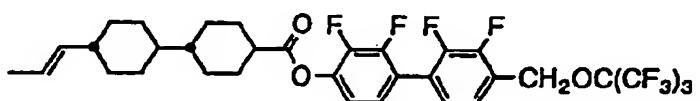
化合物番号 118

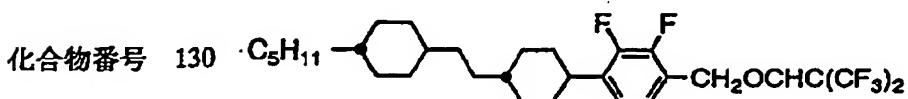
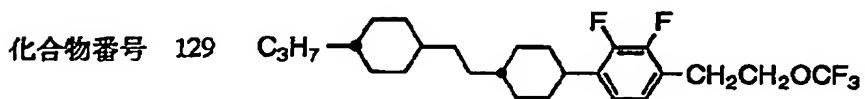
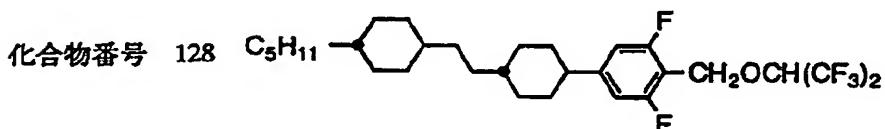
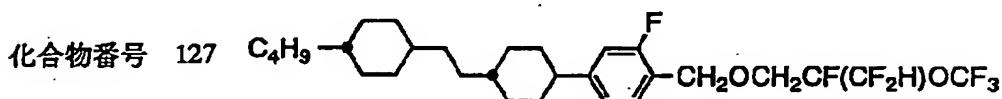
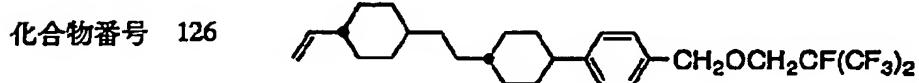
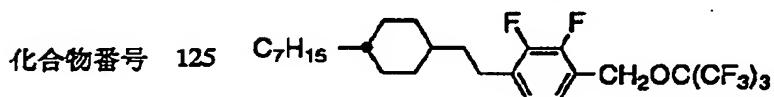
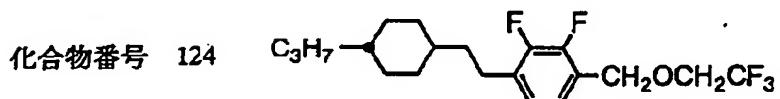
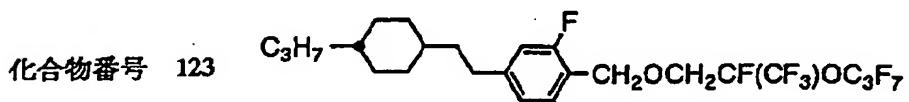
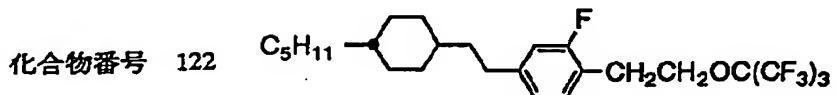
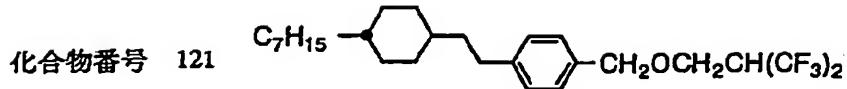


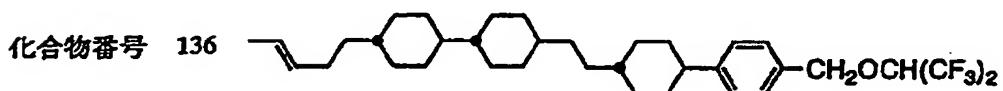
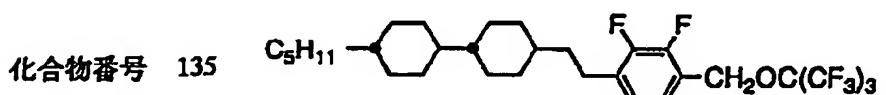
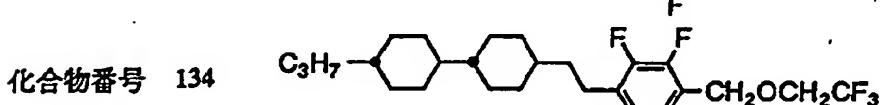
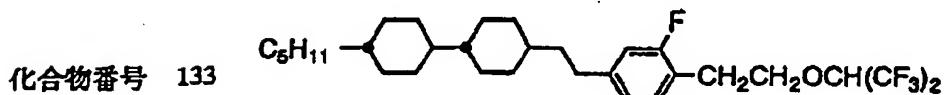
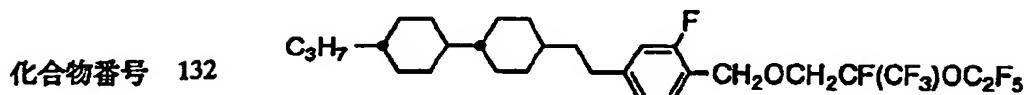
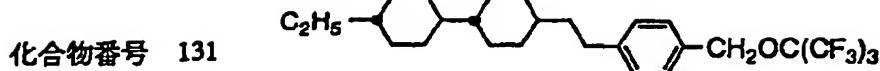
化合物番号 119



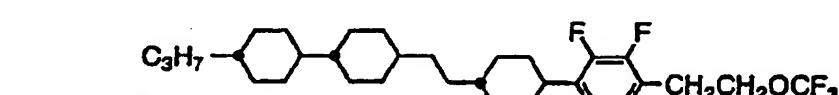
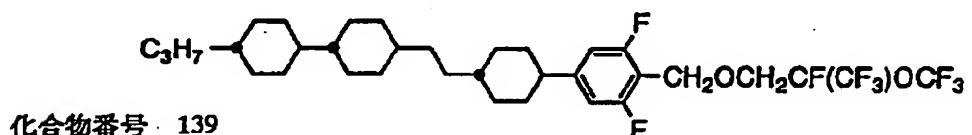
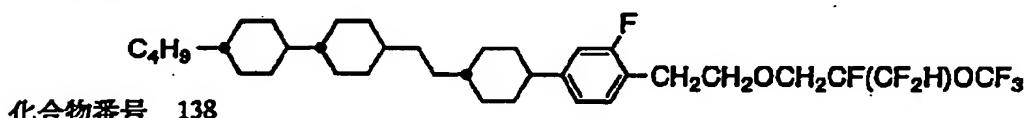
化合物番号 120



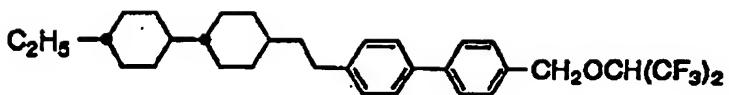




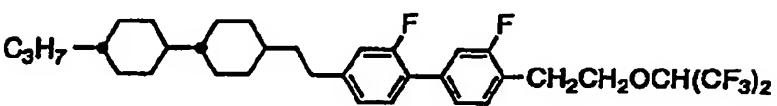
化合物番号 137



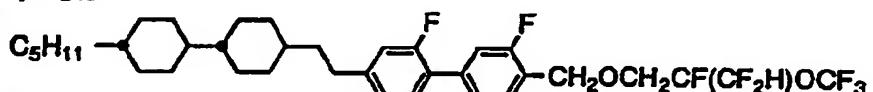
化合物番号 141



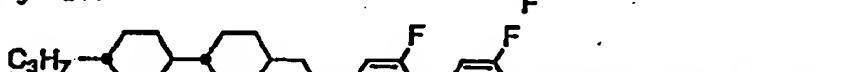
化合物番号 142



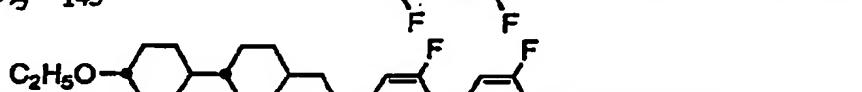
化合物番号 143



化合物番号 144



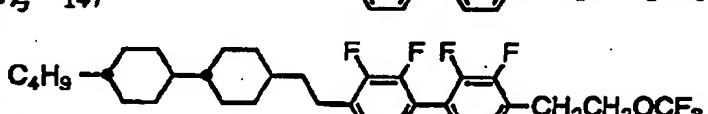
化合物番号 145



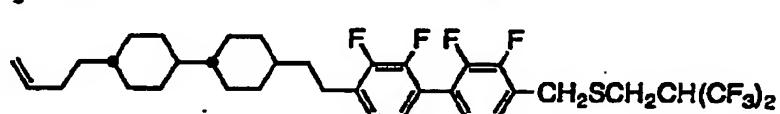
化合物番号 145



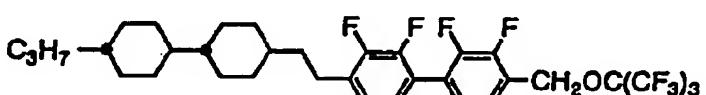
C₃H₇—



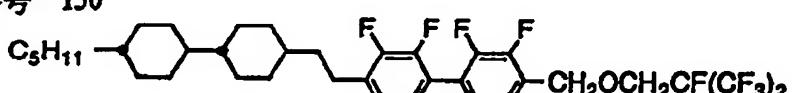
化合物番号 148



化合物番号 149

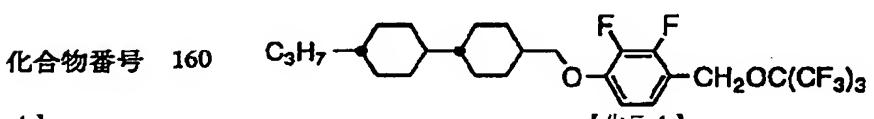
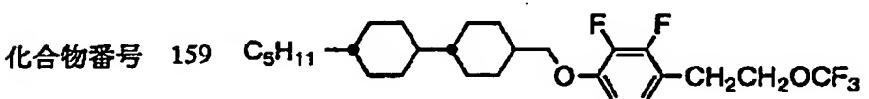
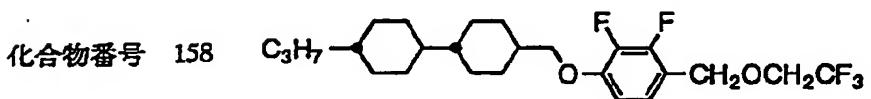
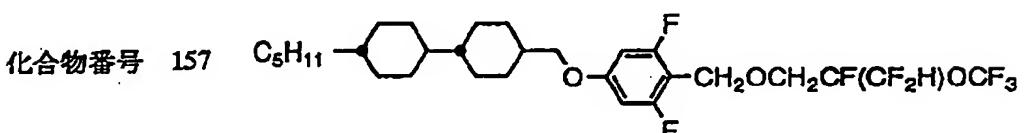
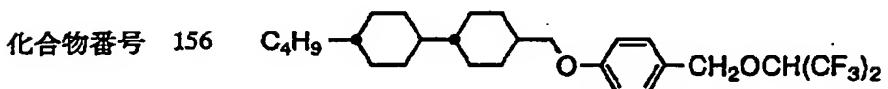
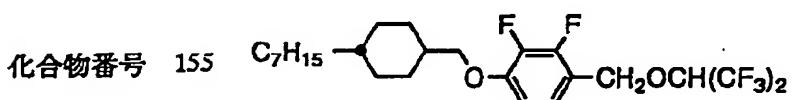
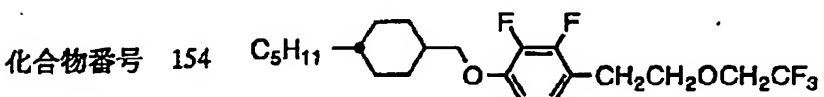
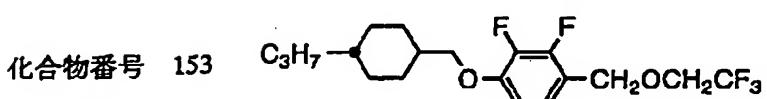
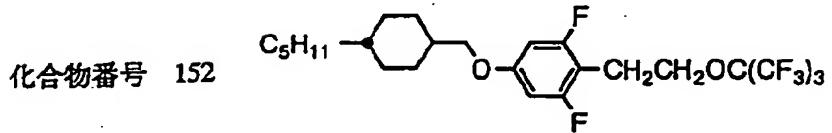
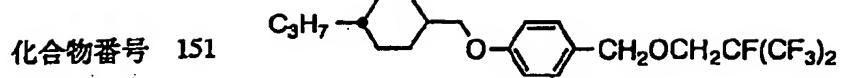


化合物番号 150



[0113]

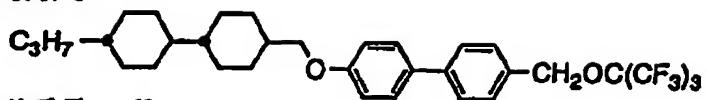
【化53】



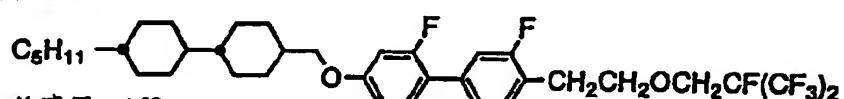
【0114】

【化54】

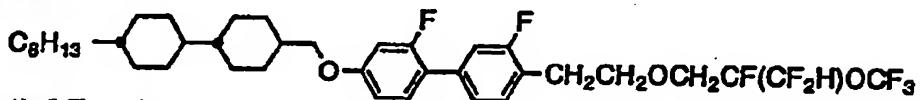
化合物番号 161



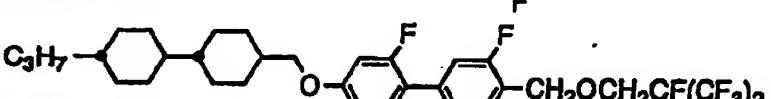
化合物番号 162



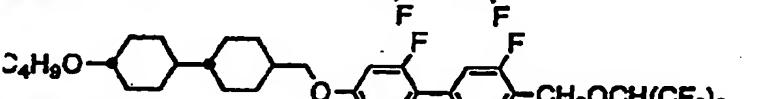
化合物番号 163



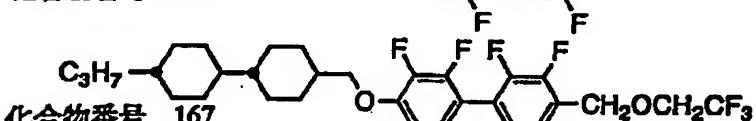
化合物番号 164



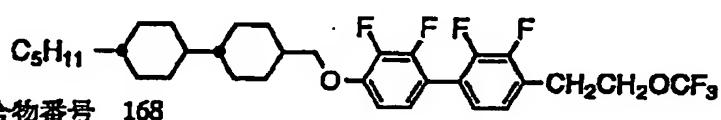
化合物番号 165



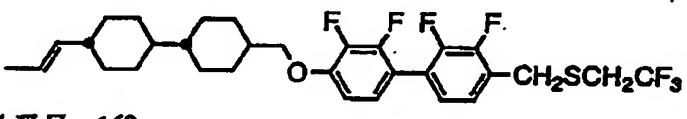
化合物番号 166



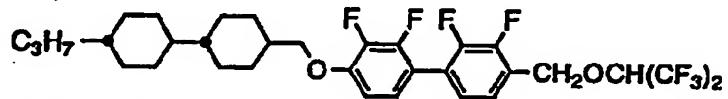
化合物番号 167



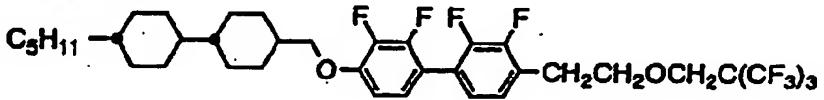
化合物番号 168

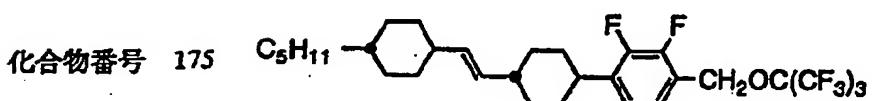
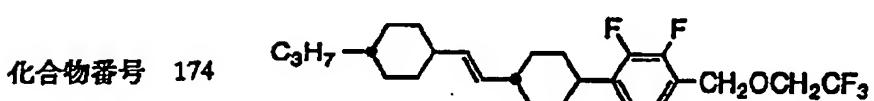
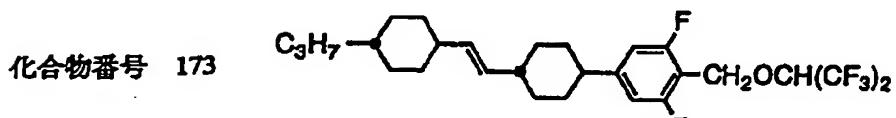
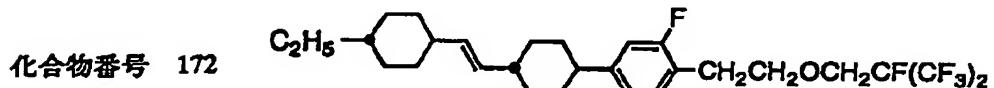


化合物番号 169

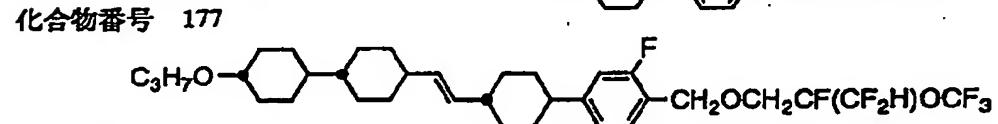
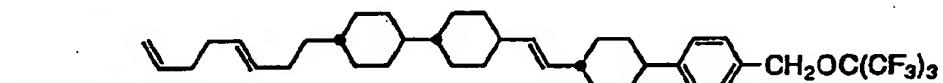


化合物番号 170

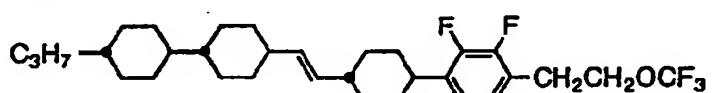




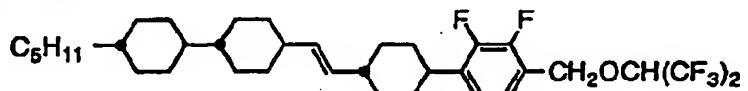
化合物番号 176



化合物番号 179



化合物番号 180



このように調製される、本発明の液晶性化合物を含有するネマチック液晶組成物として、以下に示すような組成例（使用例1～26）を示すことができる。ただし、組成例中の化合物は、表1に示す取り決めて従い略号で示した。また、下記の部分構造式において、トランス-1, 4-シクロヘキシレンの水素原子がU¹、U²、U³の位置で重水素原子によって置換された場合には、記号H [1D、2D、3D] とし、またU⁵、U⁶、U⁷の位置で重水素原子によって置換された場合には、記号H [5D、6D、7D] として〔〕内の番号で重水素置換位置を示すこととする。

【0116】また、組成例（使用例）中において、特に断りのない限り「%」は「重量%」を示し、「部」は液晶組成物100重量部に対する光学活性化合物の「重量部」を示す。

【0117】粘度（η）の測定は20.0°Cで行い、屈

折率異方性 (Δn)、誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$)、しきい値
電圧 (Vth) およびねじれのピッチ (P) の測定は、
各々 25. 0°C で行った。

【0118】

【表1】

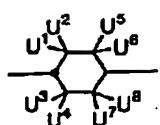
表1 記号を用いた化合物の表記方法

R-(A₁)-Z₁ ----- Z₂-(A₂)-X

1) 左末端基 R -	記号	3) 結合基 -Z ₁ -, -Z ₂ -	記号
C _n H _{2n+1} -	n-	-C ₂ H ₄ -	2
C _n H _{2n+1} O-	nO-	-C ₆ H ₅ -	4
C _n H _{2n+1} OC _m H _{2m} -	nOm-	-COO-	E
CH ₂ -CH-	v-	-C≡C-	T
CH ₂ =CHC _n H _{2n} -	Vn-	-CH=CH-	V
C _n H _{2n+1} CH-CHC _m H _{2m} -	nVm-	-CF ₂ O-	CF2O
C _n H _{2n+1} CH-CHC _m H _{2m} CH=CHC _k H _{2k} -	nVmV _k -	-OCF ₂ -	OCF2
FC _n H _{2n} -	Fn-		
FF-C _n H _{2n-1} -	FFn-		
2) 環構造-(A ₁)-, -(A ₂)-	記号	4) 右末端基 -X	記号
	B	-F	-F
	B(F)	-Cl	-CL
	B(2F)	-CN	-C
	B(2F,3F)	-CF ₃	-CF3
	B(2CN,3CN)	-OCF ₃	-OCF3
		-OCF ₂ H	-OCF2H
		-C _n H _{2n+1}	-n
		-OC _n H _{2n+1}	-On
		-COOCH ₃	-EMe
		-C _n H _{2n} CH=CH ₂	-nV
		-C _m H _{2m} CH=CHC _n H _{2n+1}	-mVm
		-C _m H _{2m} CH=CHC _n H _{2n} F	-mVmF
		-CH=CF ₂	-VFF
		-C _n H _{2n} CH=CF ₂	-nVFF
		-CH ₂ OCH ₂ CF ₃	-101CF3
		CF ₃	
		-CH ₂ OCH ₂ CFOC ₂ F ₇	-101CFW
5) 表記例			
例1 3-H2B(F,F)B(F)-F		例3 1V2-BEB(F,F)-C	
例2 3-HB(F)TB-2			

【0119】

【化56】



使用例1
【0120】
【表2】

表記例

3-H[1D,2D,3D,4D]HB(F)-F

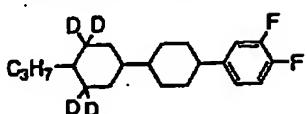


表2

3-HB-101CFW	(No. 1)	15.0%
3-HEB-O4		23.4%
4-HEB-O2		17.6%
5-HEB-O1		17.6%
3-HEB-O2		14.7%
5-HEB-O2		11.7%
$T_{n1} = 47.8$ (°C)		
$\Delta \epsilon = 8.9$		

 $\Delta n = 0.116$

使用例2
【0121】

【表3】

表3

5-HB-101CFW	(No. 2)	15.0%
3-HEB-O4		23.4%
4-HEB-O2		17.6%
5-HEB-O1		17.6%
3-HEB-O2		14.7%
5-HEB-O2		11.7%
$T_{n1} = 49.2$ (°C)		
$\Delta \epsilon = 8.9$		
$\Delta n = 0.117$		

使用例3
【0122】

【表4】

表4

3O-BB-101CFW	(No. 14)	15. 0%
3-HEB-O4		23. 4%
4-HEB-O2		17. 6%
5-HEB-O1		17. 6%
3-HEB-O2		14. 7%
5-HEB-O2		11. 7%
$T_{n1} = 53. 8$ (°C)		
$\Delta \epsilon = 9. 8$		
$\Delta n = 0. 123$		

使用例4
【0123】

【表5】

表5

8O-BB-101CFW	(No. 15)	15. 0%
3-HEB-O4		23. 4%
4-HEB-O2		17. 6%
5-HEB-O1		17. 6%
3-HEB-O2		14. 7%
5-HEB-O2		11. 7%
$T_{n1} = 57. 0$ (°C)		
$\Delta \epsilon = 9. 9$		
$\Delta n = 0. 126$		

使用例5
【0124】

【表6】

表6

3-HHB-101CFW	(No. 22)	15. 0%
3-HEB-O4		23. 4%
4-HEB-O2		17. 6%
5-HEB-O1		17. 6%
3-HEB-O2		14. 7%
5-HEB-O2		11. 7%
$T_{n1} = 67. 7$ (°C)		
$\Delta \epsilon = 9. 9$		
$\Delta n = 0. 125$		

使用例6
【0125】

【表7】

表7

3-HB-1O1CFW	(No. 1)	4. 0 %
3-HEB-O4		28. 0 %
4-HEB-O2		20. 0 %
5-HEB-O1		20. 0 %
3-HEB-O2		18. 0 %
5-HEB-O2		10. 0 %
$T_{g1} = 68. 4$ (°C)		
$\eta = 19. 0$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0. 084$		

使用例7
【0126】

【表8】

表8

8O-BB-1O1CFW	(No. 15)	6. 0 %
3-HH-2		5. 0 %
3-HH-O1		4. 0 %
3-HH-O3		5. 0 %
5-HH-O1		4. 0 %
3-HB (2F, 3F) -O2		12. 0 %
5-HB (2F, 3F) -O2		11. 0 %
3-HHB (2F, 3F) -O2		14. 0 %
5-HHB (2F, 3F) -O2		15. 0 %
3-HHB (2F, 3F) -2		24. 0 %
$T_{g1} = 80. 5$ (°C)		
$\Delta n = 0. 082$		
$\Delta \epsilon = -3. 8$		

使用例8
【0127】

【表9】

表9

3O-BB-1O1CFW	(No. 14)	5. 0%
3-HH-5		5. 0%
3-HH-O1		6. 0%
3-HH-O3		6. 0%
3-HB-O1		5. 0%
3-HB-O2		5. 0%
3-HB (2F, 3F) -O2		10. 0%
5-HB (2F, 3F) -O2		10. 0%
3-HHB (2F, 3F) -O2		12. 0%
5-HHB (2F, 3F) -O2		13. 0%
3-HHB (2F, 3F) -2		4. 0%
3-HHB (2F, 3F) -2		4. 0%
3-HHEH-3		5. 0%
3-HHEH-3		5. 0%
3-HHEH-3		5. 0%
$T_{n1} = 80. 3$ (°C)		
$\Delta n = 0. 078$		
$\Delta \epsilon = -3. 1$		

使用例9
【0128】

【表10】

表10

3-HB-1O1CFW	(No. 1)	4. 0%
3-BB (2F, 3F) -O2		8. 0%
3-BB (2F, 3F) -O4		10. 0%
5-BB (2F, 3F) -O4		10. 0%
2-BB (2F, 3F) B-3		25. 0%
3-BB (2F, 3F) B-5		13. 0%
5-BB (2F, 3F) B-5		14. 0%
5-BB (2F, 3F) B-7		16. 0%
$T_{n1} = 68. 7$ (°C)		
$\Delta n = 0. 191$		
$\Delta \epsilon = -3. 3$		

使用例10
【0129】

【表11】

表11

5-HB-1O1CFW	(No. 2)	6. 0%
3-BB (2F, 3F) -O2		10. 0%
5-BB-5		9. 0%
5-BB-O6		9. 0%
5-BB-O8		8. 0%
3-BEB-5		6. 0%
5-BEB-5		3. 0%
3-HEB-O2		20. 0%
5-BBB (2F, 3F) -7		9. 0%
3-H2BB (2F) -5		20. 0%
$T_{n1} = 69. 5$ (°C)		
$\Delta n = 0. 144$		
$\Delta \varepsilon = -2. 8$		

使用例11
【0130】

【表12】

表12

3-HB (2F, 3F) -1O1CF3	(No. 61)	6. 0%
3-HB-O1		15. 0%
3-HEB (2F, 3F) -O2		9. 0%
4-HEB (2F, 3F) -O2		9. 0%
5-HEB (2F, 3F) -O2		9. 0%
2-BB2B-O2		6. 0%
3-BB2B-O2		6. 0%
5-BB2B-O1		6. 0%
5-BB2B-O2		6. 0%
1-B2BB (2F) -5		7. 0%
3-B2BB (2F) -5		7. 0%
5-B (F) BB-O2		7. 0%
3-BB (2F, 3F) B-3		7. 0%

使用例12
【0131】

【表13】

表13

3-HHB (2F, 3F) -1O1CF3 (No. 72)	3. 0%
3-HB-O1	9. 0%
3-HB-O2	6. 0%
3-HB-O4	9. 0%
2-BTB-O1	5. 0%
1-BTB-O2	5. 0%
3-BTB (2F, 3F) -O2	13. 0%
5-BTB (2F, 3F) -O2	13. 0%
3-B (2F, 3F) TB (2F, 3F) -O4	4. 0%
5-B (2F, 3F) TB (2F, 3F) -O4	4. 0%
3-HBTB-O1	5. 0%
3-HBTB-O2	5. 0%
3-HBTB-O3	5. 0%
3-HHB (2F, 3F) -O2	6. 0%
5-HBB (2F, 3F) -O2	5. 0%
5-BPr (F) -O2	3. 0%

使用例13
【0132】

【表14】

表14

3-HB (2F, 3F) -1O1CF3 (No. 61)	3. 0%
3-HHB (2F, 3F) -1O1CF3 (No. 72)	3. 0%
3-HB-O2	4. 0%
5-HB-3	8. 0%
5-BB (2F, 3F) -O2	10. 0%
3-HB (2F, 3F) -O2	10. 0%
5-HB (2F, 3F) -O2	8. 0%
3-HHB (2F, 3F) -O2	12. 0%
5-HHB (2F, 3F) -O2	4. 0%
5-HHB (2F, 3F) -1O1	4. 0%
2-HHB (2F, 3F) -1	5. 0%
3-HHB (2F, 3F) -1	5. 0%
3-HBB-2	6. 0%
3-BB (2F, 3F) B-3	8. 0%
5-B2BB (2F, 3F) -O2	10. 0%

使用例14
【0133】

【表15】

表15

3-HHB-1O1CFW	(No. 22)	6. 0%
3-HB-O2		14. 0%
1O1-HH-3		6. 0%
1O1-HH-5		5. 0%
3-HH-EMe		12. 0%
4-HEB-O1		9. 0%
4-HEB-O2		7. 0%
5-HEB-O1		8. 0%
3-HHB-1		6. 0%
3-HHB-3		6. 0%
4-HEB (2CN, 3CN) -O4		3. 0%
6-HEB (2CN, 3CN) -O4		3. 0%
3-HEB (2CN, 3CN) -O5		4. 0%
4-HEB (2CN, 3CN) -O5		3. 0%
5-HEB (2CN, 3CN) -O5		2. 0%
2-HBEB (2CN, 3CN) -O2		2. 0%
4-HBEB (2CN, 3CN) -O4		4. 0%
$T_{\eta 1} = 64.9$ (°C)		
$\eta = 43.3$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0.073$		
$\Delta \varepsilon = -5.2$		

使用例15
【0134】

【表16】

表16

3O-BB-1O1CFW	(No. 14)	4. 0%
1V2-BEB (F, F) -C		5. 0%
3-HB-C		20. 0%
V2-HB-C		6. 0%
1-BTB-3		5. 0%
2-BTB-1		10. 0%
1O1-HH-3		3. 0%
3-HH-4		7. 0%
3-HHB-1		11. 0%
3-HHB-3		3. 0%
3-H2BTB-2		4. 0%
3-H2BTB-3		4. 0%
3-H2BTB-4		4. 0%
3-HB (F) TB-2		6. 0%
3-HB (F) TB-3		5. 0%
3-HHB-C		3. 0%

$T_{m1} = 86.3$ (°C)
 $\eta = 18.0$ (mPa · s)
 $\Delta n = 0.163$
 $\Delta \varepsilon = 7.3$
 $V_{th} = 1.98$ (V)

上記組成物100部に
CM33 0.8部

$P = 11.3 \mu m$

使用例16
【0135】

【表17】

表17

80-BB-101CFW	(No. 15)	4. 0 %
5-PyB-F		4. 0 %
3-PyB (F) -F		4. 0 %
2-BB-C		5. 0 %
5-BB-C		5. 0 %
2-PyB-2		2. 0 %
3-PyB-2		2. 0 %
4-PyB-2		2. 0 %
6-PyB-O5		3. 0 %
6-PyB-O6		3. 0 %
6-PyB-O7		3. 0 %
6-PyB-O8		3. 0 %
3-PyBB-F		6. 0 %
4-PyBB-F		6. 0 %
5-PyBB-F		6. 0 %
3-HHB-1		6. 0 %
3-HHB-3		8. 0 %
2-H2BTB-2		4. 0 %
2-H2BTB-3		4. 0 %
2-H2BTB-4		5. 0 %
3-H2BTB-2		5. 0 %
3-H2BTB-3		5. 0 %
3-H2BTB-4		5. 0 %
$T_{n1} = 91.9$ (°C)		
$\eta = 36.4$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0.197$		
$\Delta \epsilon = 6.1$		
$V_{th} = 2.43$ (V)		

使用例17
【0136】

【表18】

表18

3-HB-1O1CFW	(No. 1)	3. 0 %
2O1-BEB (F) -C		5. 0 %
3O1-BEB (F) -C		12. 0 %
5O1-BEB (F) -C		4. 0 %
1V2-BEB (F, F) -C		10. 0 %
3-HEB-O4		4. 0 %
3-HH-EMe		6. 0 %
3-HB-O2		15. 0 %
7-HEB-F		2. 0 %
3-HHEB-F		2. 0 %
5-HHEB-F		2. 0 %
3-HBEB-F		4. 0 %
2O1-HBEB (F) -C		2. 0 %
3-HB (F) EB (F) -C		2. 0 %
3-HBEB (F, F) -C		2. 0 %
3-HHB-F		4. 0 %
3-HHB-O1		4. 0 %
3-HHB-3		9. 0 %
3-HEBEB-F		2. 0 %
3-HEBEB-1		2. 0 %
3-HHB (F) -C		4. 0 %
$T_{11} = 73. 3$ (°C)		
$\eta = 38. 9$ (mPa · s)		
$\Delta n = 0. 114$		
$\Delta \epsilon = 24. 1$		
$V_{th} = 1. 06$ (V)		

使用例18
【0137】

【表19】

表19

3-HHB-1O1CFW	(No. 22)	3. 0%
5-BEB (F) -C		5. 0%
V-HB-C		11. 0%
5-PYB-C		6. 0%
4-BB-3		11. 0%
5-HH-V2V		4. 0%
3-HH-2V		10. 0%
5-HH-V		7. 0%
V-HHB-1		7. 0%
V2-HHB-1		15. 0%
3-HHB-1		6. 0%
1V2-HBB-2		10. 0%
3-HHEBH-3		5. 0%
 $T_{m1} = 87.6$ (°C)		
$\eta = 16.1$ (mPa · s)		
$\Delta n = 0.114$		
$\Delta \epsilon = 4.8$		
$V_{th} = 2.36$ (V)		

使用例19
【0138】

【表20】

表20

5-HB-1O1CFW	(No. 2)	3. 0%
V2-HB-TC		10. 0%
3-HB-TC		10. 0%
3-HB-C		10. 0%
5-HB-C		7. 0%
5-BB-C		3. 0%
2-BTB-1		10. 0%
2-BTB-O1		5. 0%
3-HH-4		2. 0%
3-HHB-1		10. 0%
3-HHB-3		11. 0%
3-H2BTB-2		3. 0%
3-H2BTB-3		3. 0%
3-HB (F) TB-2		3. 0%
5-BTB (F) TB-3		10. 0%
 $T_{\text{ri}} = 96.5$ (°C)		
$\eta = 15.4$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0.204$		
$\Delta \varepsilon = 6.7$		
$V_{\text{th}} = 2.21$ (V)		

使用例20
【0139】

【表21】

3-HHB (2F, 3F) - 1O1CF3	(No. 72)	4. 0%
1V2-BEB (F, F) - C		6. 0%
3-HB-C		18. 0%
2-BTB-1		10. 0%
5-HH-VFF		30. 0%
1-BHH-VFF		8. 0%
1-BHH-2VFF		11. 0%
3-H2BTB-2		5. 0%
3-H2BTB-3		4. 0%
3-HHB-1		4. 0%

使用例21
【0140】

【表22】

表22

30-BB-101CFW	(No. 14)	4. 0%
3-HB-CL		10. 0%
5-HB-CL		4. 0%
7-HB-CL		4. 0%
101-HH-5		5. 0%
2-HBB (F) -F		8. 0%
3-HBB (F) -F		8. 0%
5-HBB (F) -F		10. 0%
4-HHB-CL		8. 0%
5-HHB-CL		8. 0%
3-H2HB (F) -CL		4. 0%
3-HBB (F, F) -F		10. 0%
5-H2BB (F, F) -F		9. 0%
3-HB (F) VB-2		4. 0%
3-HB (F) VB-3		4. 0%

$T_{m1} = 85.8$ (°C)
$\eta = 21.9$ (mPa·s)
$\Delta n = 0.125$
$\Delta \varepsilon = 4.7$
$V_{th} = 2.46$ (V)

使用例22
【0141】

【表23】

表23

80-BB-101CFW	(No. 15)	3. 0%
5-HB-F	12. 0%	
6-HB-F	9. 0%	
7-HB-F	7. 0%	
2-HHB-OCF 3	7. 0%	
3-HHB-OCF 3	7. 0%	
4-HHB-OCF 3	7. 0%	
5-HHB-OCF 3	5. 0%	
3-HH2B-OCF 3	4. 0%	
5-HH2B-OCF 3	4. 0%	
3-HHB (F, F) -OCF 3	5. 0%	
3-HBB (F) -F	10. 0%	
5-HBB (F) -F	7. 0%	
3-HH2B (F) -F	3. 0%	
3-HB (F) BH-3	3. 0%	
5-HBBH-3	3. 0%	
3-HHB (F, F) -OCF 2H	4. 0%	
$T_{n1} = 81.8$ (°C)		
$\eta = 16.3$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0.090$		
$\Delta \epsilon = 4.4$		
$V_{th} = 2.51$ (V)		

使用例23
【0142】

【表24】

表24

3-HB-1O1CFW	(No. 1)	3. 0%
3-HHB-1O1CFW	(No. 22)	3. 0%
7-HB (F) -F		5. 0%
5-H2B (F) -F		5. 0%
3-HB-O2		10. 0%
3-HH-4		2. 0%
3-HH (5D, 6D, 7D) -4		3. 0%
2-HHB (F) -F		10. 0%
3-HHB (F) -F		10. 0%
5-HH (5D, 6D, 7D) B (F) -F		10. 0%
3-H2HB (F) -F		5. 0%
2-HBB (F) -F		3. 0%
3-HBB (F) -F		3. 0%
2-H2BB (F) -F		5. 0%
3-H2BB (F) -F		6. 0%
3-HHB-1		8. 0%
3-HHB-O1		5. 0%
3-HHB-3		4. 0%
$T_{m1} = 81. 8$ (°C)		
$\eta = 19. 5$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0. 087$		
$\Delta \epsilon = 2. 8$		
$V_{th} = 2. 94$ (V)		
上記組成物100部に		
CN		0. 3部
$P = 77. 1 \mu\text{m}$		

使用例24
【0143】

【表25】

表25

3-HB (2F, 3F) - 1O1CF3 (No. 61)	5. 0%
7-HB (F, F) - F	5. 0%
3-H2HB (F, F) - F	12. 0%
4-H2HB (F, F) - F	6. 0%
3-HHB (F, F) - F	10. 0%
3-HBB (F, F) - F	10. 0%
3-HHEB (F, F) - F	10. 0%
4-HHEB (F, F) - F	3. 0%
5-HHEB (F, F) - F	3. 0%
2-HBEB (F, F) - F	3. 0%
3-HBEB (F, F) - F	5. 0%
5-HBEB (F, F) - F	3. 0%
3-HGB (F, F) - F	15. 0%
3-HBCF2OB-OCF3	4. 0%
3-HHBB (F, F) - F	6. 0%

使用例25
【0144】

【表26】

表26

3-HHB (2F, 3F) - 1O1CF3 (No. 72)	3. 0%
5-H4HB (F, F) - F	7. 0%
5-H4HB-OCF3	15. 0%
3-H4HB (F, F) - CCF3	8. 0%
5-H4HB (F, F) - CCF3	10. 0%
3-HB-CL	6. 0%
5-HB-CL	4. 0%
2-H2BB (F) - F	5. 0%
3-H2BB (F) - F	10. 0%
5-HVHB (F, F) - F	5. 0%
3-HHB-OCF3	5. 0%
3-H2HB-OCF3	5. 0%
V-HHB (F) - F	5. 0%
3-HHB (F) - F	2. 0%
5-HHEB-OCF3	2. 0%
3-HBEB (F, F) - F	5. 0%
5-HH-V2F	3. 0%

使用例26
【0145】

【表27】

表27

5-HB-1O1CFW	(No. 2)	4. 0 %
2-HHB (F) -F	2. 0 %	
3-HHB (F) -F	2. 0 %	
5-HHB (F) -F	2. 0 %	
2-HBB (F) -F	6. 0 %	
3-HBB (F) -F	6. 0 %	
5-HBB (F) -F	6. 0 %	
2-H2BB (F) -F	9. 0 %	
3-H2BB (F) -F	9. 0 %	
3-HBB (F, F) -F	25. 0 %	
5-HBB (F, F) -F	19. 0 %	
1O1-HBBH-4	5. 0 %	
1O1-HBBH-5	5. 0 %	
 $T_{NI} = 89. 3$ (°C)		
$\eta = 35. 9$ (mPa·s)		
$\Delta n = 0. 130$		
$\Delta \varepsilon = 6. 8$		
$V_{th} = 2. 38$ (V)		
 上記組成物100部に CM43L	0. 2部	
 $P = 77. 4 \mu m$		

【0146】

【発明の効果】本発明の化合物すなわち末端にフルオロアルキルエーテル基を有する二～四環系の化合物はいずれも、

1) 極低温下においても結晶の析出、スマクチック相の発現が見られない安定したネマチック液晶組成物を調製できる。

2) 低粘性であり $\Delta \varepsilon$ の絶対値が大きいため、応答速度

の向上が見られる。

3) Δn の値が比較的小ないので、セル厚に応じた液晶組成物の調製が容易である。

4) 低温側の液晶相温度範囲が広い。などの特性を示し、外部環境に対して安定であり、使用温度領域の拡大、低電圧駆動、高速応答ならびに高コントラストの実現が可能な新規な液晶組成物および液晶表示素子を提供し得る。

フロントページの続き

(72)発明者 宮沢 和利

千葉県市原市ちはら台3-27-7

(72)発明者 竹内 弘行

千葉県市原市西広353番地の1

(72)発明者 久保 恭弘

千葉県市原市辰巳台東2丁目17番地

(72)発明者 竹下 房幸

千葉県君津市中富939-5

(72)発明者 中川 悅男

千葉県市原市五井8890番地